

4. ХИДРОЛОШКИ ПРОРАЧУНИ

Истраживани сливови (Љубовића, Богоштица и Пецка), као и њихове притоке представљају типичне бујичне водотокове (нагли надоласци поплавног таласа, покретање великих количина вученог наноса, изражена деструктивна енергија). На истраживаним сливовим не постоје осматрања нивоа воде у речним коритима (стална или повремена), тако да је слив третиран као неизучен и у складу с тим је примењена одговарајућа метода за прорачун великих вода одређене вероватноће појаве $Q_{\max(\%)}$:

- теорија синтетичког јединичног хидрограма за прорачун вршне ординате јединичног отицаја, са SCS методологијом за раздвајање ефективних од укупних падавина;

4.1. Прорачун великих вода применом комбинованог поступка

Максимални протицаји различитих вероватноћа појаве $Q_{\max(\%)}$, израчунати су применом комбиноване методе:

- SCS поступка за раздвајање ефективних падавина P_e (формирају директан отицај) од укупних (бруто падавина P_{br});
- теорије синтетичког јединичног хидрограма за детерминисање вршне ординате јединичног отицаја $q_{\max}$.

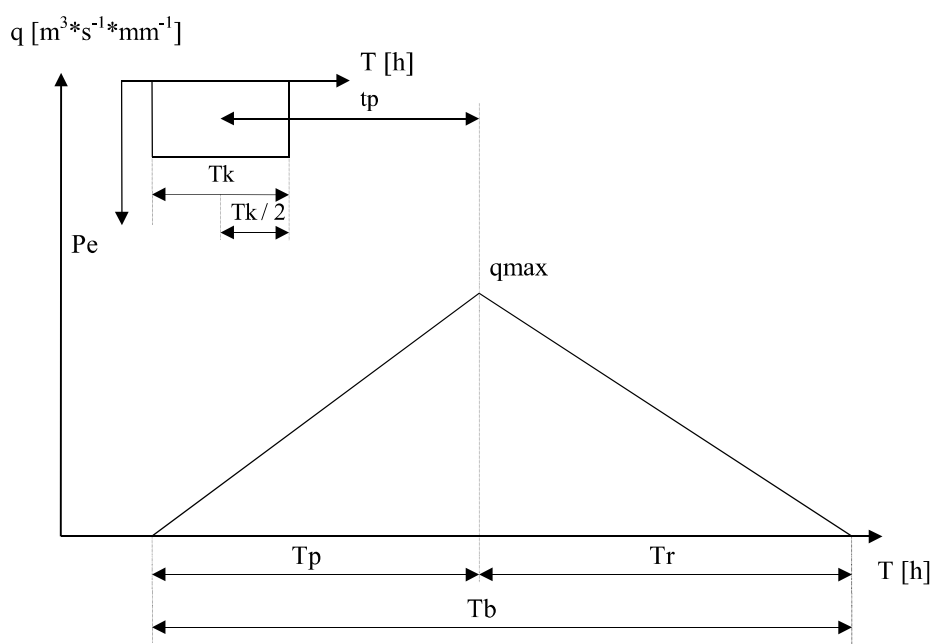
Применом комбинованог поступка максималан протицај одређене вероватноће појаве $Q_{\max(\%)}$ добија се као:

$$Q_{\max(\%)} = q_{\max} \cdot P_{e(\%)} \quad [m^3 \cdot s^{-1}] \dots \dots \dots (4.1.)$$

Читав поступак прорачуна је спроведен коришћењем програма "SCS" (аутор: Драган Малошевић, 1995.).

4.1.1. Синтетички јединични троугаони хидрограм

На слици 4.1. су приказани основни елементи синтетичког јединичног троугаоног хидрограма.



Слика 3. - Синтетички јединични троугаони хидрограм

$$t_p = 0.751 \frac{(L \cdot L_c)^{0.336}}{\sqrt{I_u}} \quad [\text{h}] \dots\dots\dots (4.2.)$$

t_p - време од тежишта хијетотограма ефективне кише до тренутка појаве вршне ординате синтетичког јединичног хидрограма (време кашњења).

Релација (4.2.) је издвојена на основу истраживања која су репрезентативна за регион (Ристић, Р., 2000.).

T_k - трајање ефективне кише $[\text{h}]$

$$T_p = \frac{T_k}{2} + t_p \quad [\text{h}] \dots\dots\dots (4.3.)$$

T_p - време пораста хидрограма

$$T_r = k \cdot T_p \quad [\text{h}] \dots\dots\dots (4.4.)$$

T_r - време опадања хидрограма

k - коефицијент облика хидрограма

4.1.2. Рачунска киша

Максимални протицаји на мањим сливним површинама ($A < 1000 \text{ km}^2$) су последица киша чије је трајање краће од 24 h. Због тога је потребно максималну дневну кишу одређене вероватноће појаве $H_{(24h,P)}$ свести на меродавну кишу $H_{(T,P)}$, односно, количину падавина која доводи до појаве максималног протицаја. То се постиже коришћењем модела који је изведен за територију Србије, а употребљив је за североисточне, источне и југоисточне делове Црне Горе (Јанковић, Д., 1994.):

$$H_{(T,P)} = \frac{a \cdot T}{1440} \cdot \left(\frac{1440 \cdot A + 1}{A \cdot T + 1} \right)^B \cdot H_{(24h,P)} \quad [\text{mm}] \dots \dots \dots (4.5.)$$

$H_{(T,P)}$ - меродавна киша трајања (Т), вероватноће појаве (Р)

$a \approx 1.0$ (константа)

$A = 0.3$ (константа)

$B = 0,785; 0,79; 0,795$; (вредност коефицијента В, меродавна за сливе, одређена је коришћењем карте изолинија, која је дата у прилогу на крају овог поглавља)

T - трајање кише [min]

$H_{(24h,P)}$ - максимална дневна киша одређене вероватноће појаве [mm]

Максимална дневна киша одређене вероватноће појаве $H_{(24h,P)}$ се добија обрадом података са најближе кишомерне станице (издвајањем дневних максималних падавина за читав период рада станице и применом неке од теоријских функција расподеле вероватноћа). Примењена је Log Pearson Type III расподела, а приликом одређивања максималног протицаја сматра се да он има исту вероватноћу појаве као и киша која га је изазвала. Максимална дневна киша одређене вероватноће појаве $H_{(24h,P)}$ одређена је на основу обраде осматраних података са кишомерних станица (КС Планина, КС Доња Оровица, КС Пецка) за вишегодишни период (табела бр. 34).

Табела 34. – Резултати прорачуна максималних дневних падавина

	Богоштица	Љубовиђа	Пецка
$H_{(24h,0.5\%)}$	189,028	90,68	95.3
$H_{(24h,1\%)}$	165,258	86,41	88.6
$H_{(24h,2\%)}$	143,477	81,80	81.8

Интензитет меродавне кише се добија на основу релације (Јанковић, Д., 1994.):

$$I_{(T,P)} = \frac{a}{1440} \cdot \left(\frac{1440 \cdot A + 1}{A \cdot T + 1} \right)^B \cdot H_{(24h,P)} \quad [\text{mm} \cdot \text{min}^{-1}] \dots \dots \dots (4.6.)$$

$I_{(T,P)}$ - интензитет меродавне кише трајања (Т), вероватноће појаве (Р)

4.1.3. Ефективне падавине P_e

Ефективна киша P_e , за било које трајање, добија се на основу једначине:

$$P_e = \frac{(P_{br} - 0.2d)^2}{P + 0.8d} \quad [\text{mm}] \dots \dots \dots (4.7.)$$

d - дефицит влаге у земљишту

$$d = 25.4 \cdot \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right) \quad [\text{mm}] \dots \dots \dots (4.8.)$$

CN - број криве отицаја

4.1.4. Број криве отицаја CN (runoff curve number)

У зависности од хидролошке класе земљишта (А, В, С, D), која се одређује на основу минималног износа инфилтрације за један час (табела 4.1.), начина коришћења земљишта и хидролошких услова (слаби, средњи, добри) на појединим површинама, одређена је меродавна вредност броја криве отицаја CN (runoff curve number). Детерминисање хидролошке класе земљишта (А, В, С, D) се обавља на основу познавања квалитативних особина земљишта, према основним условима (табела 35.). Класификација наших типова земљишта, према SCS критеријуму обављена је на основу богатог искуства у области мелиорација земљишта равничарских, брдских и планинских предела (Ђоровић, М., 1984.).

**Табела 35. - Хидролошке класе земљишта
према SCS критеријуму**

Хидролошка класа	Минималан износ инфилтрације [mm·h ⁻¹]
A	7.62-11.4
B	3.81-7.61
C	1.27-3.80
D	0.0-1.26

Заступљеност појединих површина a [km²] множи се са одговарајућим бројем криве отицаја CN (табела 4.2.), тако да је средња вредност CN_{sr} (репрезентативна за цео слив) добијена пондерисањем.

$$CN_{sr} = \frac{a_1 \cdot CN_1 + a_2 \cdot CN_2 \dots + a_n \cdot CN_n}{\sum_{i=1}^n a} \dots\dots\dots(4.9.)$$

Табела 36. - Вредности CN за поједине површине – река Богоштица

	Начин коришћења простора	km ²	CN
1	Оранице (њиве)	9,37	86
2	Шуме	17,21	73
3	Ливаде	2,43	71
4	Мешовите пољопривредне културе	1,93	77
5	Деградиране површине	0,03	90
6	Деградиране шуме	4,35	80
7	Сеоска насеља	0,94	87
8	Урбано (градско) подручје	0,22	90
	CN _{sr}		77,73

Табела 37. - Вредности CN за поједине површине-река Љубовића

	Начин коришћења земљишта	km ²	CN
1	Експлоатационе области	0,14	90
2	Пашњаци	1,74	68
3	Комплекс аграрних простора	3,46	84
4	Агрошумски простори	25,95	78
5	Листопадне шуме	56,72	66
6	Четинарске шуме	0,68	66
7	Мешовите шуме	2,87	66
8	Ливаде	0,76	70
9	Шибљаци	1,81	78
	CN _{sr}		70,31

Табела 38. - Вредности CN за поједине површине-река Пеџка

	Начин коришћења простора	km ²	CN
1	Пашњаци	0,59	72
2	Комплекс аграрних простора	23,41	84
3	Агрошумски простор	31,53	79
4	Листопадне шуме	28,12	76
5	Четинарске шуме	0,11	76
6	Ливаде	0,44	71
7	Шибљаци	4,07	80
	CN _{sr}		79,32

Табела 39. - Вредности CN за поједине површине-Драгодолска река

	Начин коришћења простора	km ²	%
1	Пашњаци	0,04	72
2	Комплекс аграрних простора	3,76	84
3	Агрошумски простор	12,05	79
4	Листопадне шуме	12,37	76
5	Четинарске шуме	0,11	76
6	Шибљаци	1,72	80
	CN _{sr}		78,43

Табела 40. - Вредности CN за поједине површине-Царинска река

	Начин коришћења простора	km ²	
1	Комплекс аграрних простора	3,45	84
2	Агрошумски простор	6,96	79
3	Листопадне шуме	3,07	76
4	Ливаде	0,44	71
5	Шибљаци	2,28	80
	CN _{sr}		79,42

4.1.5. Мередавна велика вода $Q_{\max(\%)}$

Спроведеним поступком прорачуна добијен је максималан протицај за повратне периоде од $T_r=200$, 100 и 50 година (вероватноћа појаве $p=0.5$, 1.0 и 2.0 %), за два услова влажности:

Просечни услови влажности:

Табела 41. – Резултати прорачуна максималног протицаја

Река	Q [$\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$]		
	p=0.5%	p=1%	p=2%
Богоштица	121.605	97.774	76.946
Љубовиђа	34.906	31.229	27.433
Пецка	60.732	52.884	45.242
Драгодолска	33.929	29.201	24.643
Царинска	27.739	23.926	20.243

Надпросечни услови влажности:

Табела 42. – Резултати прорачуна максималног протицаја

Река	Q [$\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$]		
	p=0.5%	p=1%	p=2%
Богоштица	178.658	150.239	124.598
Љубовиђа	80.289	74.235	67.806
Пецка	110.162	99.446	88.710
Драгодолска	66.614	59.707	52.828
Царинска	53.327	47.840	42.379

Надпросечни услови влажности се јављају у условима високе или потпуне сатурације земљишта водом, што значи да је инфилтрационо-ретенциони капацитет сведен на минимум. Такви услови се јављају уколико у периоду пре појаве екстремне кише земљиште прими већу количину падавина, или приликом коинциденције отапања снега и појаве интензивних падавина. Трансформација троугаоног синтетичког јединичног хидрограма у реалан криволинијски хидрограм изведена је на основу SCS бездимензионалног јединичног хидрограма, коришћењем програма "Талас" (аутора Драгана Малошевића, 1997.).

У прилогу, на крају овог поглавља, приказана је процедура прорачуна са улазним и излазним подацима, одговарајући хидрограми, карта изолинија и критеријуми за одређивање хидролошких класа земљишта.

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: БОГОШТИЦА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m ³ /s)
Вероватноћа појаве P=0,5%			Повратни период T=200 год.		
120	2,000	108,630	53,590	2,203	118,072
130	2,167	110,696	55,276	2,156	119,165
140	2,333	112,632	56,863	2,110	120,004
150	2,500	114,455	58,365	2,067	120,632
160	2,667	116,178	59,792	2,025	121,081
170	2,833	117,813	61,151	1,985	121,379
180	3,000	119,370	62,449	1,946	121,547
190	3,167	120,856	63,694	1,909	121,605
200	3,333	122,279	64,888	1,874	121,568
210	3,500	123,644	66,038	1,839	121,450
220	3,667	124,957	67,146	1,806	121,261
230	3,833	126,221	68,217	1,774	121,012
240	4,000	127,441	69,252	1,743	120,710
250	4,167	128,620	70,254	1,713	120,363
260	4,333	129,761	71,227	1,684	119,976

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	36,51	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	14,28	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	6,20	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	3,19	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	78	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	78	
7.	Степен влажности тла	ПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,45	
9.	Време кашњења слива	t _p	2,79	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	4,37	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	6,34	čas
12.	База хидрограма	T _b	40,71	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	120,86	mm

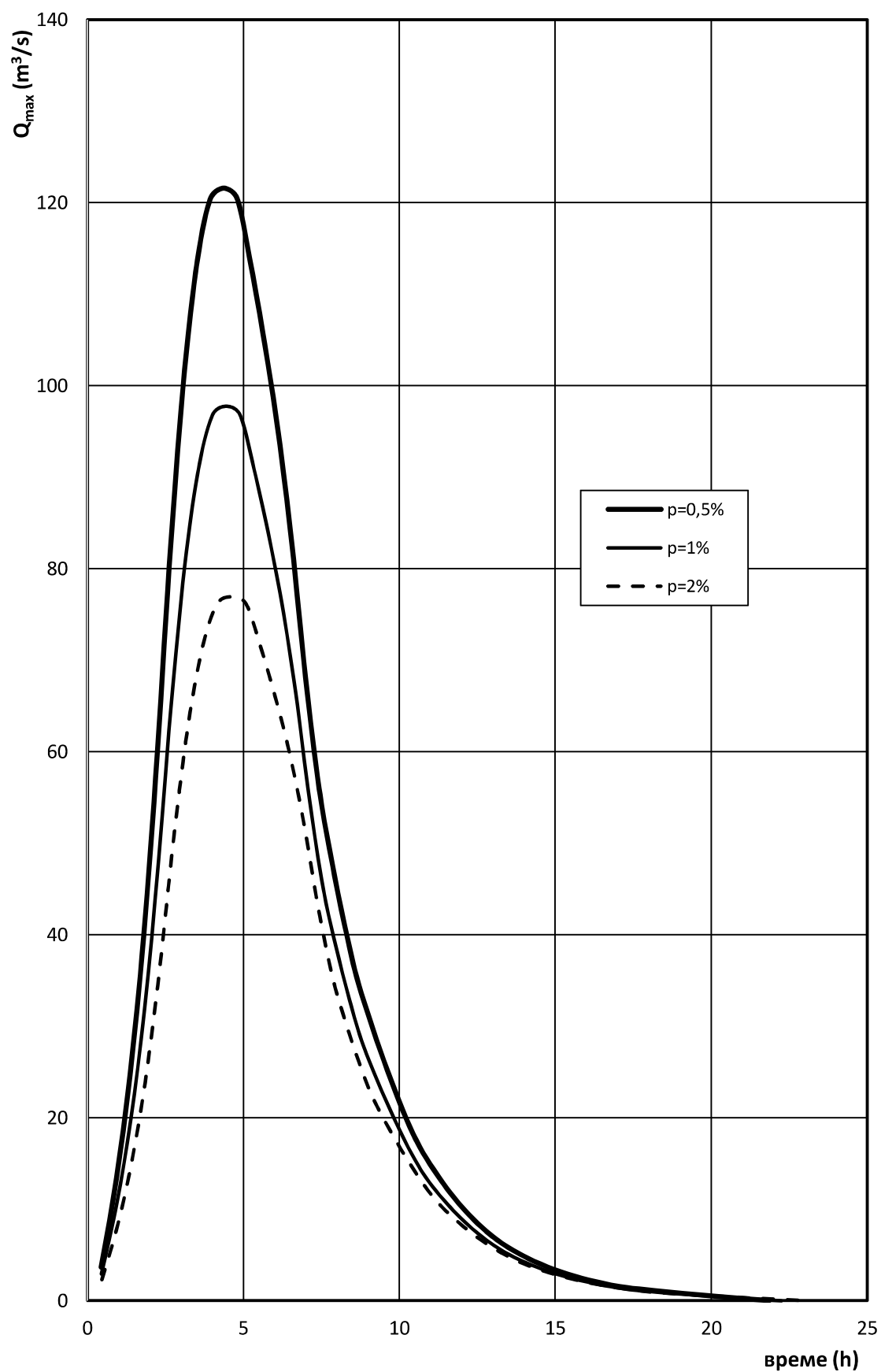
РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: БОГОШТИЦА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=1%			Повратни период T=100 год.		
130	2,167	96,776	44,115	2,156	95,105
140	2,333	98,469	45,446	2,110	95,909
150	2,500	100,062	46,706	2,067	96,533
160	2,667	101,569	47,903	2,025	97,005
170	2,833	102,998	49,044	1,985	97,349
180	3,000	104,359	50,136	1,946	97,581
190	3,167	105,659	51,182	1,909	97,719
200	3,333	106,903	52,188	1,874	97,774
210	3,500	108,096	53,156	1,839	97,759
220	3,667	109,244	54,090	1,806	97,682
230	3,833	110,349	54,992	1,774	97,552
240	4,000	111,416	55,865	1,743	97,376
250	4,167	112,446	56,711	1,713	97,159
260	4,333	113,443	57,531	1,684	96,907
270	4,500	114,410	58,328	1,657	96,625

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	36,51	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	14,28	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	6,20	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	3,19	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	78	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	78	
7.	Степен влажности тла	ПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,45	
9.	Време кашњења слива	t _p	2,79	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	4,45	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	6,46	čas
12.	База хидрограма	T _b	10,91	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	106,9	mm

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: БОГОШТИЦА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=2%			Повратни период T=50 год.		
150	2,500	86,874	36,500	2,067	75,441
160	2,667	88,182	37,488	2,025	75,916
170	2,833	89,423	38,431	1,985	76,282
180	3,000	90,605	39,333	1,946	76,556
190	3,167	91,733	40,199	1,909	76,749
200	3,333	92,813	41,031	1,874	76,872
210	3,500	93,849	41,833	1,839	76,935
220	3,667	94,846	42,607	1,806	76,946
230	3,833	95,805	43,355	1,774	76,910
240	4,000	96,731	44,080	1,743	76,834
250	4,167	97,626	44,782	1,713	76,723
260	4,333	98,492	45,464	1,684	76,580
270	4,500	99,331	46,126	1,657	76,411
280	4,667	100,144	46,771	1,630	76,218
290	4,833	100,935	47,399	1,604	76,004

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	36,51	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	14,28	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	6,20	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	3,19	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	78	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	78	
7.	Степен влажности тла	ПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,45	
9.	Време кашњења слива	t _p	2,79	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	4,62	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	6,7	čas
12.	База хидрограма	T _b	11,32	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	94,85	mm

Хидрограм максималног протицаја
(река Богоштица, профил састава са реком Кржавом;
просечни услови влажности)



РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: БОГОШТИЦА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m ³ /s)
Вероватноћа појаве P=0,5%			Повратни период T=200 год.		
70	1,167	95,302	68,192	2,476	168,817
80	1,333	98,518	71,228	2,416	172,079
90	1,500	101,398	73,956	2,359	174,460
100	1,667	104,013	76,438	2,305	176,165
110	1,833	106,411	78,720	2,253	177,342
120	2,000	108,630	80,834	2,203	178,098
130	2,167	110,696	82,806	2,156	178,516
140	2,333	112,632	84,656	2,110	178,658
150	2,500	114,455	86,400	2,067	178,576
160	2,667	116,178	88,051	2,025	178,308
170	2,833	117,813	89,620	1,985	177,887
180	3,000	119,370	91,114	1,946	177,338
190	3,167	120,856	92,543	1,909	176,684
200	3,333	122,279	93,911	1,874	175,943
210	3,500	123,644	95,225	1,839	175,128

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	36,51	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	14,28	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	6,20	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	3,19	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	78	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	90	
7.	Степен влажности тла	НАДПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,45	
9.	Време кашњења слива	t _p	2,79	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	3,95	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	5,73	čas
12.	База хидрограма	T _b	9,69	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	112,63	mm

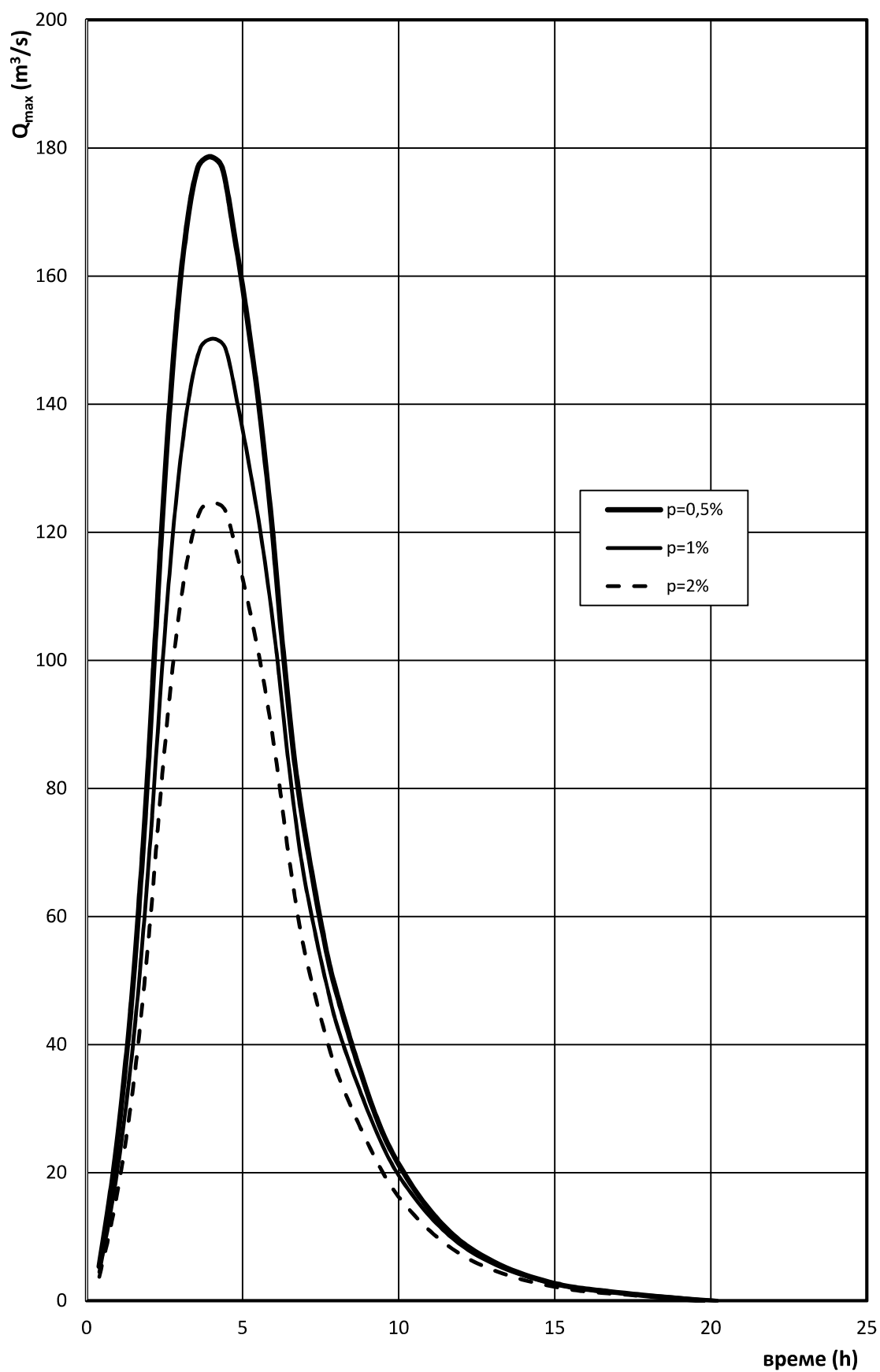
РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: БОГОШТИЦА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m ³ /s)
Вероватноћа појаве P=1%			Повратни период T=100 год.		
80	1,333	86,129	59,590	2,416	143,961
90	1,500	88,648	61,942	2,359	146,118
100	1,666	90,934	64,084	2,305	147,691
110	1,833	93,030	66,053	2,253	148,807
120	2,000	94,970	67,879	2,203	149,556
130	2,167	96,776	69,583	2,156	150,009
140	2,333	98,469	71,182	2,110	150,223
150	2,500	100,062	72,690	2,067	150,239
160	2,667	101,569	74,118	2,025	150,092
170	2,833	102,998	75,474	1,985	149,809
180	3,000	104,359	76,767	1,946	149,414
190	3,167	105,659	78,003	1,909	148,926
200	3,333	106,903	79,188	1,874	148,358
210	3,500	108,096	80,325	1,839	147,725
220	3,667	109,244	81,419	1,806	147,038

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	36,51	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	14,28	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	6,20	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	3,19	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	78	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	90	
7.	Степен влажности тла	НАДПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,45	
9.	Време кашњења слива	t _p	2,79	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	4,04	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	5,85	čas
12.	База хидрограма	T _b	9,89	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	100,06	mm

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: БОГОШТИЦА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=2%			Повратни период T=50 год.		
80	1,333	74,777	49,092	2,416	118,600
90	1,500	76,964	51,099	2,359	120,540
100	1,667	78,948	52,927	2,305	121,980
110	1,833	80,769	54,609	2,253	123,025
120	2,000	82,453	56,170	2,203	123,756
130	2,167	84,021	57,626	2,156	124,233
140	2,333	85,491	58,994	2,110	124,501
150	2,500	86,874	60,284	2,067	124,598
160	2,667	88,182	61,506	2,025	124,553
170	2,833	89,423	62,668	1,985	124,390
180	3,000	90,605	63,775	1,946	124,128
190	3,167	91,733	64,834	1,909	123,783
200	3,333	92,813	65,849	1,874	123,368
210	3,500	93,849	66,824	1,839	122,895
220	3,667	94,846	67,762	1,806	122,373

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	36,51	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	14,28	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	6,20	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	3,19	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	78	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	90	
7.	Степен влажности тла	НАДПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,45	
9.	Време кашњења слива	t _p	2,79	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	4,04	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	5,85	čas
12.	База хидрограма	T _b	9,89	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	86,87	mm

Хидрограм максималног протицаја
(река Богоштица, профил састава са реком Кржавом;
надпросечни услови влажности)



РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ЛЈУБОВИЋА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m ³ /s)
Вероватноћа појаве P=0,5%			Повратни период T=200 год.		
540	9,000	73,577	17,824	1,954	34,824
550	9,167	73,867	17,987	1,937	34,847
560	9,333	74,154	18,148	1,921	34,865
570	9,500	74,436	18,308	1,905	34,880
580	9,667	74,714	18,465	1,890	34,892
590	9,833	74,989	18,621	1,874	34,900
600	10,000	75,259	18,775	1,859	34,904
610	10,167	75,526	18,928	1,844	34,906
620	10,333	75,790	19,079	1,829	34,904
630	10,500	76,050	19,228	1,815	34,900
640	10,667	76,307	19,376	1,801	34,892
650	10,833	76,561	19,522	1,787	34,883
660	11,000	76,811	19,667	1,773	34,871
670	11,167	77,059	19,810	1,759	34,856
680	11,333	77,303	19,952	1,746	34,839

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	94,13	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	29,00	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	15,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	1,73	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	71	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	71	
7.	Степен влажности тла	ПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,45	
9.	Време кашњења слива	t _p	5,31	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	10,39	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	18,19	čas
12.	База хидрограма	T _b	28,58	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	75,53	mm

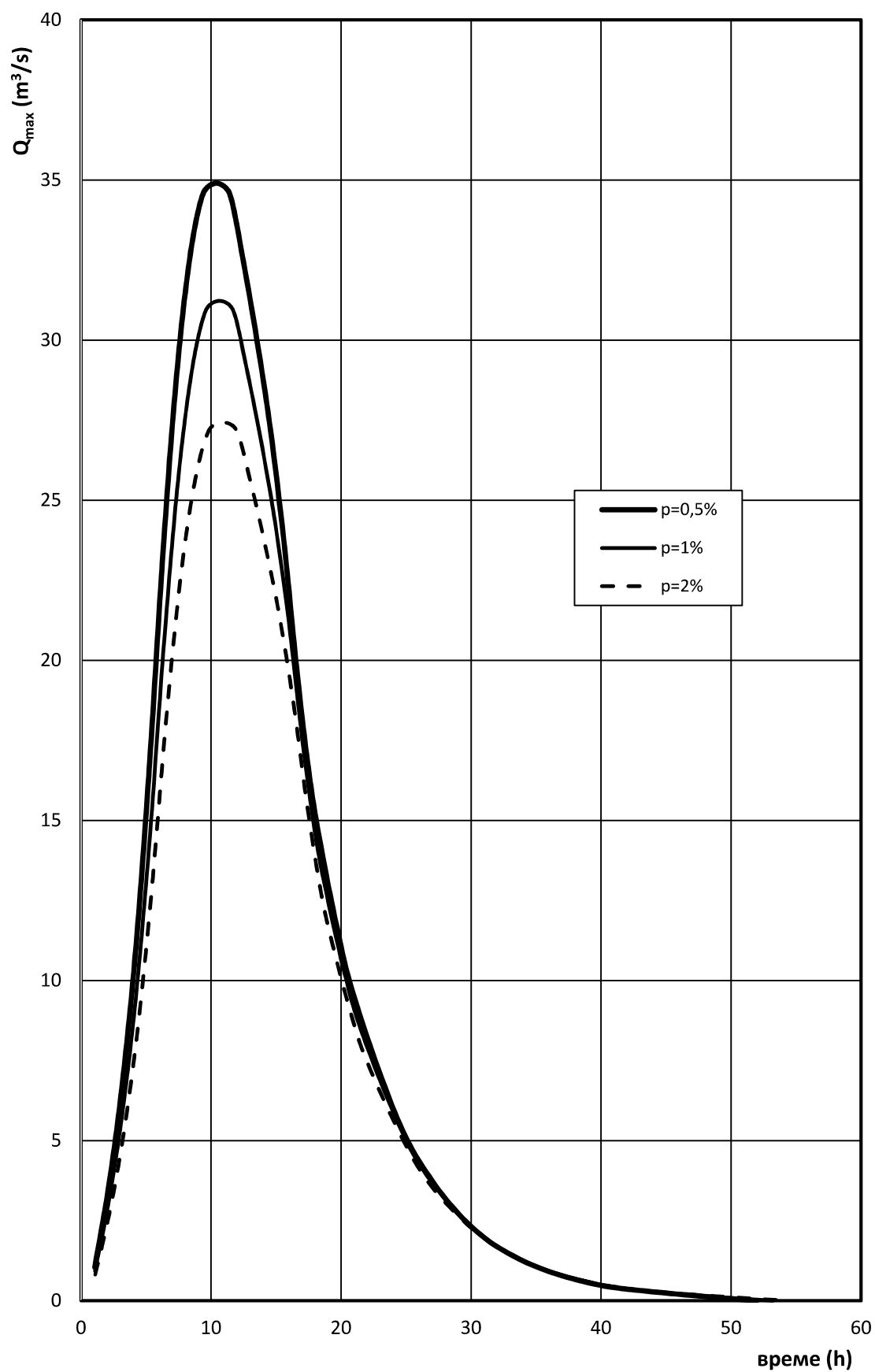
РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ЛЈУБОВИЋА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=1%			Повратни период T=100 год.		
570	9,500	70,931	16,359	1,905	31,169
580	9,667	71,196	16,504	1,890	31,186
590	9,833	71,457	16,648	1,874	31,201
600	10,000	71,715	16,789	1,859	31,212
610	10,167	71,970	16,930	1,844	31,221
620	10,333	72,221	17,068	1,829	31,226
630	10,500	72,469	17,206	1,815	31,229
640	10,667	72,714	17,342	1,801	31,229
650	10,833	72,955	17,476	1,787	31,227
660	11,000	73,194	17,610	1,773	31,223
670	11,167	73,430	17,742	1,759	31,216
680	11,333	73,663	17,872	1,746	31,207
690	11,500	73,893	18,002	1,733	31,197
700	11,667	74,121	18,130	1,720	31,184
710	11,833	74,346	18,257	1,707	31,169

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	94,13	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	29,00	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	15,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	1,73	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	71	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	71	
7.	Степен влажности тла	ПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,45	
9.	Време кашњења слива	t _p	5,31	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	10,64	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	18,63	čas
12.	База хидрограма	T _b	29,27	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	72,71	mm

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ЛЈУБОВИЋА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m ³ /s)
Вероватноћа појаве P=2%			Повратни период T=50 год.		
600	10,000	67,889	14,728	1,859	27,379
610	10,167	68,130	14,855	1,844	27,394
620	10,333	68,368	14,981	1,829	27,407
630	10,500	68,603	15,105	1,815	27,416
640	10,667	68,834	15,229	1,801	27,424
650	10,833	69,063	15,351	1,787	27,429
660	11,000	69,289	15,472	1,773	27,432
670	11,167	69,513	15,592	1,759	27,433
680	11,333	69,733	15,710	1,746	27,432
690	11,500	69,951	15,828	1,733	27,429
700	11,667	70,167	15,944	1,720	27,424
710	11,833	70,380	16,060	1,707	27,418
720	12,000	70,590	16,174	1,695	27,410
730	12,167	70,799	16,287	1,682	27,400
740	12,333	71,005	16,400	1,670	27,389

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	94,13	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	29,00	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	15,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	1,73	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	71	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	71	
7.	Степен влажности тла	ПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,45	
9.	Време кашњења слива	t _p	5,31	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	10,89	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	19,06	čas
12.	База хидрограма	T _b	29,96	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	69,51	mm

Хидрограм максималног протицаја
(река Љубовића, профил ушћа у Јадар;
просечни услови влажности)



РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ЛЈУБОВИЋА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=0,5%			Повратни период T=200 год.		
270	4,500	63,303	31,424	2,535	79,665
280	4,667	63,810	31,838	2,508	79,836
290	4,833	64,303	32,241	2,481	79,975
300	5,000	64,782	32,634	2,454	80,086
310	5,167	65,248	33,017	2,428	80,171
320	5,333	65,701	33,391	2,403	80,232
330	5,500	66,144	33,756	2,378	80,271
340	5,667	66,575	34,113	2,354	80,289
350	5,833	66,996	34,462	2,330	80,289
360	6,000	67,408	34,804	2,306	80,271
370	6,167	67,810	35,138	2,284	80,238
380	6,333	68,204	35,466	2,261	80,190
390	6,500	68,589	35,787	2,239	80,129
400	6,667	68,966	36,102	2,217	80,055
410	6,833	69,335	36,411	2,196	79,970

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	94,13	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	29,00	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	15,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	1,73	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	71	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	86	
7.	Степен влажности тла	НАДПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,45	
9.	Време кашњења слива	t _p	5,31	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	8,14	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	14,25	čas
12.	База хидрограма	T _b	22,40	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	66,58	mm

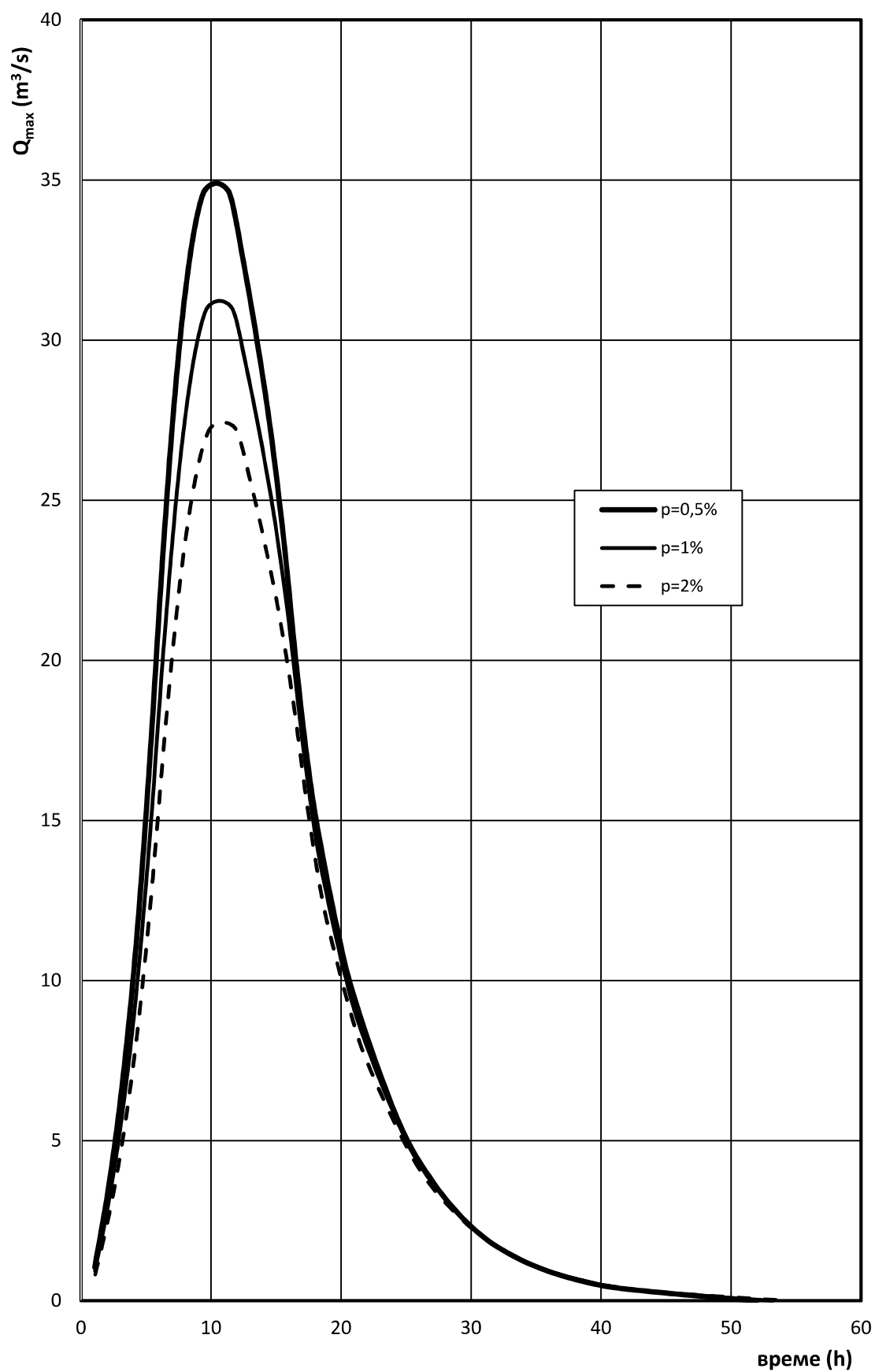
РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ЛЈУБОВИЋА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m ³ /s)
Вероватноћа појаве P=1%			Повратни период T=100 год.		
280	4,667	60,806	29,398	2,508	73,717
290	4,833	61,275	29,777	2,481	73,862
300	5,000	61,731	30,146	2,454	73,979
310	5,167	62,175	30,506	2,428	74,072
320	5,333	62,608	30,857	2,403	74,143
330	5,500	63,029	31,200	2,378	74,192
340	5,667	63,440	31,535	2,354	74,222
350	5,833	63,842	31,863	2,330	74,235
360	6,000	64,234	32,184	2,306	74,231
370	6,167	64,617	32,499	2,284	74,212
380	6,333	64,992	32,807	2,261	74,179
390	6,500	65,359	33,109	2,239	74,133
400	6,667	65,718	33,405	2,217	74,075
410	6,833	66,071	33,696	2,196	74,006
420	7,000	66,416	33,981	2,176	73,927

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	94,13	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	29,00	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	15,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	1,73	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	71	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	86	
7.	Степен влажности тла	НАДПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,45	
9.	Време кашњења слива	t _p	5,31	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	8,23	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	14,40	čas
12.	База хидрограма	T _b	22,63	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	63,84	mm

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА:ЉУБОВИЋА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=2%			Повратни период T=50 год.		
290	4,833	58,006	27,158	2,481	67,366
300	5,000	58,438	27,501	2,454	67,490
310	5,167	58,858	27,836	2,428	67,591
320	5,333	59,267	28,163	2,403	67,670
330	5,500	59,666	28,482	2,378	67,730
340	5,667	60,056	28,795	2,354	67,771
350	5,833	60,436	29,100	2,330	67,796
360	6,000	60,807	29,399	2,306	67,806
370	6,167	61,170	29,692	2,284	67,801
380	6,333	61,525	29,978	2,261	67,783
390	6,500	61,872	30,260	2,239	67,753
400	6,667	62,212	30,536	2,217	67,712
410	6,833	62,546	30,807	2,196	67,660
420	7,000	62,872	31,073	2,176	67,599
430	7,167	63,193	31,334	2,155	67,529

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	94,13	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	29,00	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	15,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	1,73	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	71	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	86	
7.	Степен влажности тла	НАДПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,45	
9.	Време кашњења слива	t _p	5,31	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	8,31	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	14,54	čas
12.	База хидрограма	T _b	22,85	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	60,81	mm

Хидрограм максималног протицаја
(река Љубовиђа, профил ушће Оровичке реке;
надпросечни услови влажности)



РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ПЕЦКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=0,5%			Повратни период T=200 год.		
350	5,833	70,907	26,377	2,292	60,457
360	6,000	71,332	26,679	2,269	60,537
370	6,167	71,748	26,975	2,247	60,601
380	6,333	72,155	27,265	2,225	60,652
390	6,500	72,553	27,549	2,203	60,689
400	6,667	72,943	27,828	2,182	60,715
410	6,833	73,325	28,102	2,161	60,729
420	7,000	73,699	28,372	2,141	60,732
430	7,167	74,066	28,637	2,121	60,726
440	7,333	74,427	28,897	2,101	60,711
450	7,500	74,780	29,153	2,082	60,687
460	7,667	75,128	29,405	2,063	60,655
470	7,833	75,469	29,653	2,044	60,615
480	8,000	75,804	29,898	2,026	60,569
490	8,167	76,134	30,139	2,008	60,516

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	94,13	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	29,00	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	15,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	1,73	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	79	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	79	
7.	Степен влажности тла	ПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,60	
9.	Време кашњења слива	t _p	5,33	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	8,83	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	14,13	čas
12.	База хидрограма	T _b	22,96	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	73,70	mm

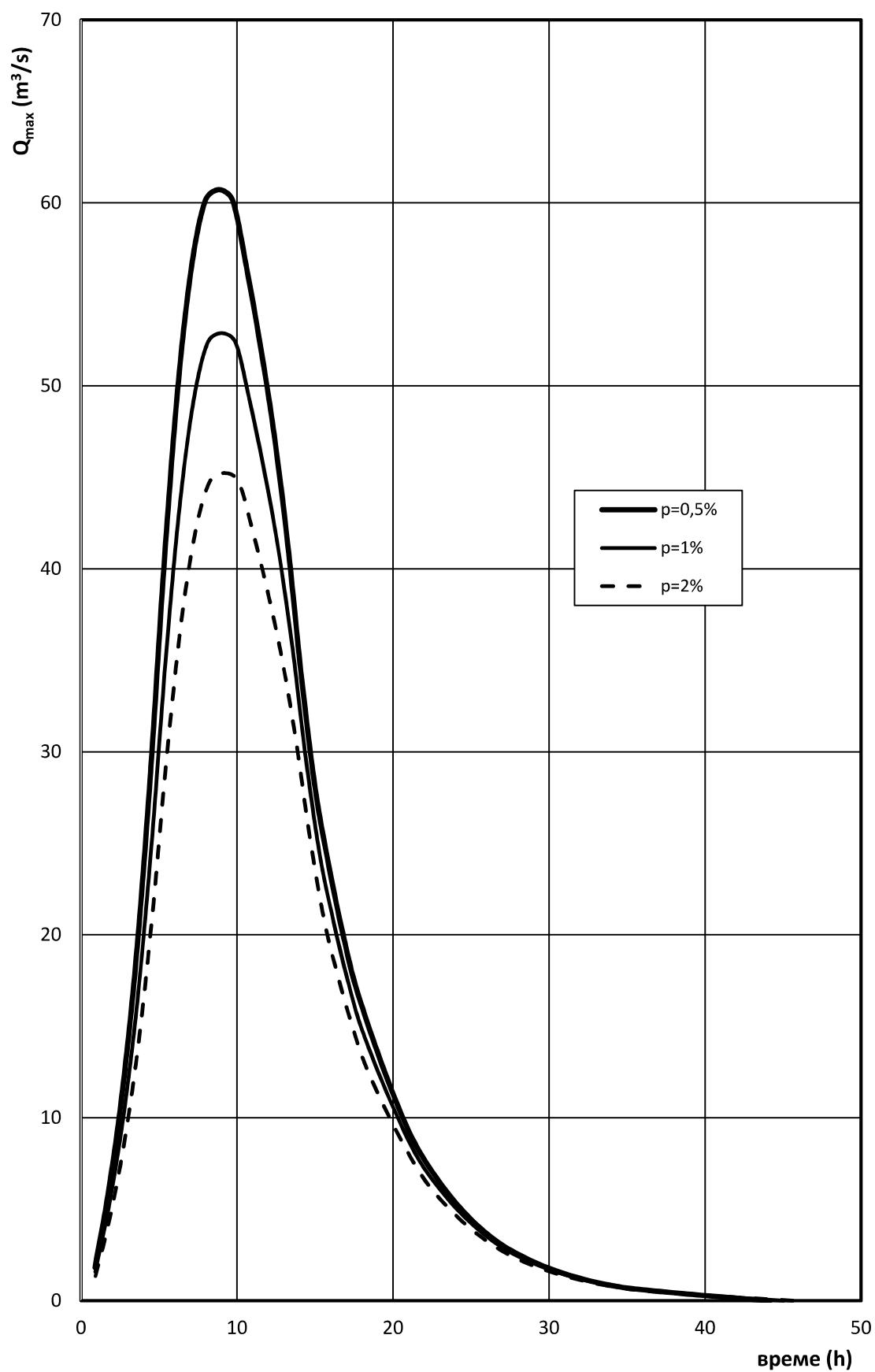
РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ПЕЦКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=1%			Повратни период T=100 год.		
370	6,167	66,704	23,445	2,247	52,672
380	6,333	67,082	23,705	2,225	52,734
390	6,500	67,452	23,961	2,203	52,784
400	6,667	67,815	24,212	2,182	52,824
410	6,833	68,170	24,458	2,161	52,853
420	7,000	68,518	24,700	2,141	52,872
430	7,167	68,859	24,938	2,121	52,882
440	7,333	69,194	25,172	2,101	52,884
450	7,500	69,523	25,402	2,082	52,878
460	7,667	69,846	25,629	2,063	52,865
470	7,833	70,163	25,852	2,044	52,845
480	8,000	70,475	26,072	2,026	52,818
490	8,167	70,781	26,288	2,008	52,785
500	8,333	71,082	26,502	1,990	52,746
510	8,500	71,379	26,712	1,973	52,703

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	94,13	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	29,00	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	15,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	1,73	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	79	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	79	
7.	Степен влажности тла	ПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,60	
9.	Време кашњења слива	t _p	5,33	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	9,00	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	14,39	čas
12.	База хидрограма	T _b	23,39	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	69,19	mm

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ПЕЦКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=2%			Повратни период T=50 год.		
390	6,500	62,275	20,455	2,203	45,061
400	6,667	62,610	20,677	2,182	45,112
410	6,833	62,938	20,895	2,161	45,154
420	7,000	63,259	21,110	2,141	45,187
430	7,167	63,574	21,320	2,121	45,211
440	7,333	63,884	21,528	2,101	45,229
450	7,500	64,187	21,732	2,082	45,239
460	7,667	64,485	21,933	2,063	45,242
470	7,833	64,778	22,131	2,044	45,239
480	8,000	65,066	22,326	2,026	45,230
490	8,167	65,349	22,518	2,008	45,215
500	8,333	65,627	22,708	1,990	45,196
510	8,500	65,901	22,895	1,973	45,171
520	8,667	66,170	23,079	1,956	45,142
530	8,833	66,435	23,261	1,939	45,108

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	94,13	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	29,00	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	15,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	1,73	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	79	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	79	
7.	Степен влажности тла	ПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,60	
9.	Време кашњења слива	t _p	5,33	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	9,16	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	14,66	čas
12.	База хидрограма	T _b	23,82	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	64,49	mm

Хидрограм максималног протицаја
(река Пецка, профил ушћа у Јадар;
просечни услови влажности)



РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ПЕЦКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=0,5%			Повратни период T=200 год.		
200	3,333	62,868	40,329	2,702	108,951
210	3,500	63,540	40,940	2,670	109,298
220	3,667	64,185	41,527	2,639	109,576
230	3,833	64,806	42,093	2,608	109,793
240	4,000	65,405	42,640	2,579	109,955
250	4,167	65,983	43,169	2,550	110,067
260	4,333	66,542	43,681	2,521	110,134
270	4,500	67,084	44,178	2,494	110,162
280	4,667	67,610	44,660	2,466	110,153
290	4,833	68,120	45,128	2,440	110,111
300	5,000	68,615	45,584	2,414	110,039
310	5,167	69,098	46,028	2,389	109,940
320	5,333	69,567	46,460	2,364	109,816
330	5,500	70,025	46,882	2,339	109,671
340	5,667	70,471	47,294	2,315	109,505

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	94,13	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	29,00	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	15,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	1,73	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	79	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	91	
7.	Степен влажности тла	НАДПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,60	
9.	Време кашњења слива	t _p	5,33	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	7,58	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	12,13	čas
12.	База хидрограма	T _b	19,71	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	67,08	mm

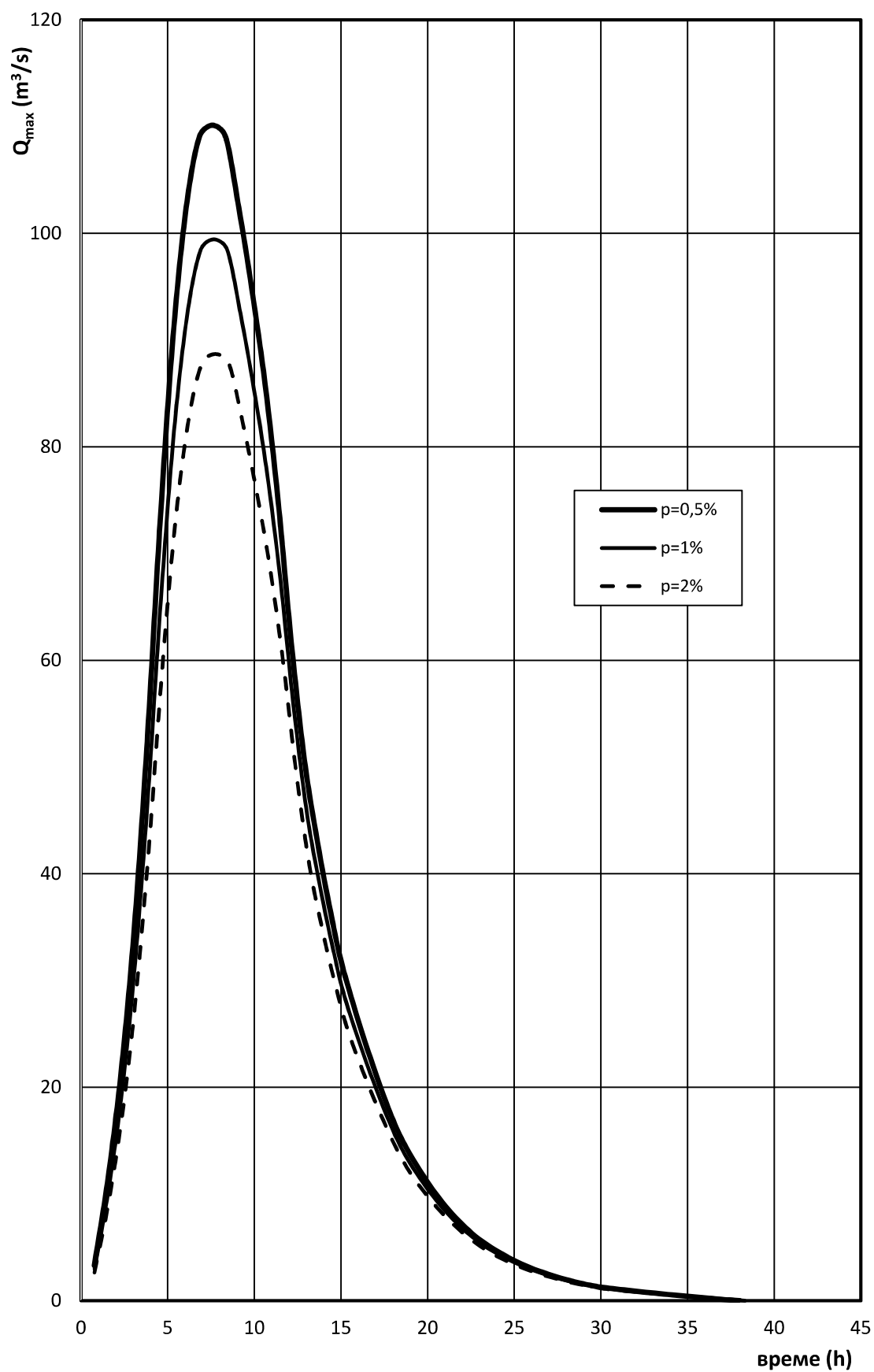
РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ПЕЦКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=1%			Повратни период T=100 год.		
210	3,500	59,072	36,898	2,670	98,509
220	3,667	59,672	37,438	2,639	98,787
230	3,833	60,250	37,959	2,608	99,008
240	4,000	60,806	38,461	2,579	99,179
250	4,167	61,344	38,948	2,550	99,304
260	4,333	61,864	39,419	2,521	99,387
270	4,500	62,368	39,875	2,494	99,433
280	4,667	62,856	40,319	2,466	99,446
290	4,833	63,331	40,750	2,440	99,427
300	5,000	63,791	41,169	2,414	99,381
310	5,167	64,240	41,577	2,389	99,310
320	5,333	64,676	41,975	2,364	99,216
330	5,500	65,102	42,364	2,339	99,101
340	5,667	65,517	42,743	2,315	98,967
350	5,833	65,922	43,113	2,292	98,815

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	94,13	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	29,00	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	15,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	1,73	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	79	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	91	
7.	Степен влажности тла	НАДПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,60	
9.	Време кашњења слива	t _p	5,33	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	7,66	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	12,26	čas
12.	База хидрограма	T _b	19,92	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	62,86	mm

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ПЕЦКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=2%			Повратни период T=50 год.		
220	3,667	55,092	33,340	2,639	87,974
230	3,833	55,625	33,814	2,608	88,198
240	4,000	56,139	34,272	2,579	88,376
250	4,167	56,636	34,715	2,550	88,512
260	4,333	57,116	35,144	2,521	88,610
270	4,500	57,581	35,560	2,494	88,673
280	4,667	58,032	35,964	2,466	88,705
290	4,833	58,470	36,357	2,440	88,710
300	5,000	58,895	36,739	2,414	88,688
310	5,167	59,309	37,112	2,389	88,643
320	5,333	59,712	37,475	2,364	88,577
330	5,500	60,105	37,829	2,339	88,492
340	5,667	60,488	38,174	2,315	88,389
350	5,833	60,862	38,512	2,292	88,270
360	6,000	61,228	38,842	2,269	88,136

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	94,13	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	29,00	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	15,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	1,73	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	79	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	91	
7.	Степен влажности тла	НАДПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,60	
9.	Време кашњења слива	t _p	5,33	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	7,75	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	12,39	čas
12.	База хидрограма	T _b	20,14	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	58,47	mm

Хидрограм максималног протицаја
(река Пецка, профил ушћа у Јадар;
надпросечни услови влажности)



РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ДРАГОДОЛСКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m ³ /s)
Вероватноћа појаве P=0,5%			Повратни период T=200 год.		
170	2,833	60,669	18,201	1,829	33,287
180	3,000	61,436	18,688	1,791	33,478
190	3,167	62,168	19,155	1,756	33,629
200	3,333	62,868	19,605	1,721	33,744
210	3,500	63,540	20,039	1,688	33,828
220	3,667	64,185	20,459	1,656	33,884
230	3,833	64,806	20,865	1,626	33,917
240	4,000	65,405	21,259	1,596	33,929
250	4,167	65,983	21,641	1,568	33,922
260	4,333	66,542	22,012	1,540	33,899
270	4,500	67,084	22,373	1,513	33,861
280	4,667	67,610	22,725	1,488	33,811
290	4,833	68,120	23,068	1,463	33,749
300	5,000	68,615	23,403	1,439	33,677
310	5,167	69,098	23,730	1,416	33,596

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	30,04	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	11,40	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	5,91	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	2,91	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	78	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	78	
7.	Степен влажности тла	ПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,40	
9.	Време кашњења слива	t _p	2,58	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	4,58	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	5,96	čas
12.	База хидрограма	T _b	10,54	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	65,4	mm

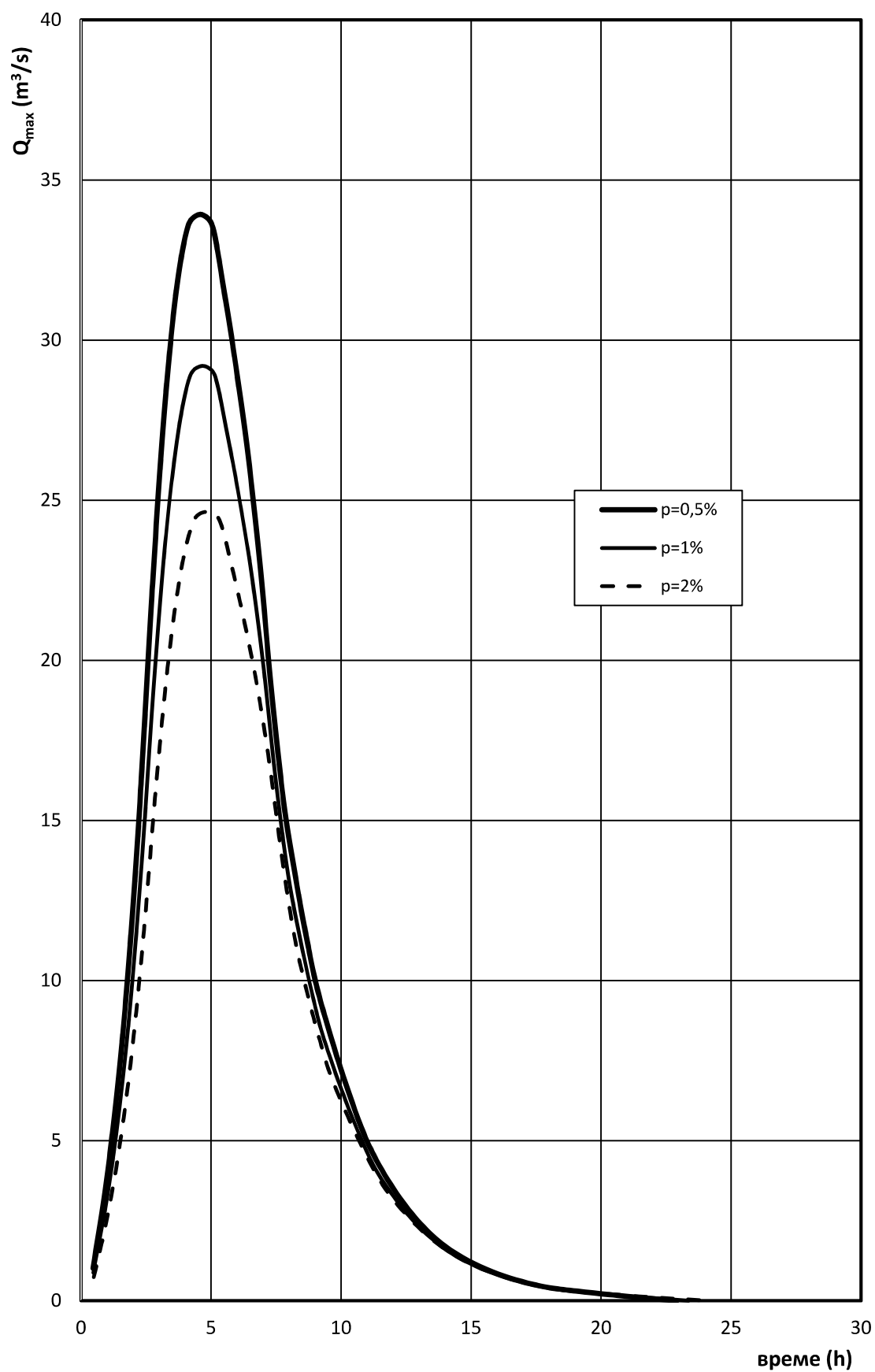
РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ДРАГОДОЛСКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=1%			Повратни период T=100 год.		
180	3,000	57,117	16,000	1,791	28,663
190	3,167	57,797	16,415	1,756	28,819
200	3,333	58,448	16,816	1,721	28,943
210	3,500	59,072	17,202	1,688	29,039
220	3,667	59,672	17,576	1,656	29,109
230	3,833	60,250	17,937	1,626	29,159
240	4,000	60,806	18,288	1,596	29,189
250	4,167	61,344	18,629	1,568	29,201
260	4,333	61,864	18,961	1,540	29,199
270	4,500	62,368	19,283	1,513	29,184
280	4,667	62,856	19,597	1,488	29,157
290	4,833	63,331	19,904	1,463	29,119
300	5,000	63,791	20,203	1,439	29,072
310	5,167	64,240	20,495	1,416	29,016
320	5,333	64,676	20,780	1,393	28,953

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	30,04	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	11,40	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	5,91	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	2,91	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	78	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	78	
7.	Степен влажности тла	ПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,40	
9.	Време кашњења слива	t _p	2,58	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	4,67	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	6,07	čas
12.	База хидрограма	T _b	10,73	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	61,34	mm

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ДРАГОДОЛСКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=2%			Повратни период T=50 год.		
200	3,333	53,962	14,117	1,721	24,298
210	3,500	54,539	14,456	1,688	24,403
220	3,667	55,092	14,783	1,656	24,485
230	3,833	55,625	15,101	1,626	24,547
240	4,000	56,139	15,409	1,596	24,593
250	4,167	56,636	15,708	1,568	24,623
260	4,333	57,116	15,999	1,540	24,639
270	4,500	57,581	16,283	1,513	24,643
280	4,667	58,032	16,559	1,488	24,637
290	4,833	58,470	16,829	1,463	24,621
300	5,000	58,895	17,092	1,439	24,596
310	5,167	59,309	17,349	1,416	24,563
320	5,333	59,712	17,601	1,393	24,523
330	5,500	60,105	17,847	1,372	24,478
340	5,667	60,488	18,088	1,350	24,427

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	30,04	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	11,40	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	5,91	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	2,91	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	78	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	78	
7.	Степен влажности тла	ПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,40	
9.	Време кашњења слива	t _p	2,58	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	4,83	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	6,28	čas
12.	База хидрограма	T _b	11,12	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	57,58	mm

Хидрограм максималног протицаја
(Драгодолска река, профил састава са Царинском реком;
просечни услови влажности)



РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ДРАГОДОЛСКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m ³ /s)
Вероватноћа појаве P=0,5%			Повратни период T=200 год.		
80	1,333	51,105	28,048	2,251	63,134
90	1,500	52,540	29,277	2,195	64,251
100	1,667	53,840	30,396	2,141	65,081
110	1,833	55,031	31,427	2,090	65,686
120	2,000	56,131	32,383	2,041	66,110
130	2,167	57,154	33,277	1,995	66,390
140	2,333	58,111	34,116	1,951	66,550
150	2,500	59,012	34,907	1,908	66,614
160	2,667	59,862	35,657	1,868	66,597
170	2,833	60,669	36,370	1,829	66,513
180	3,000	61,436	37,050	1,791	66,374
190	3,167	62,168	37,700	1,756	66,187
200	3,333	62,868	38,323	1,721	65,962
210	3,500	63,540	38,922	1,688	65,704
220	3,667	64,185	39,498	1,656	65,419

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	30,04	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	11,40	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	5,91	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	2,91	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	78	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	90	
7.	Степен влажности тла	НАДПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,40	
9.	Време кашњења слива	t _p	2,58	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	3,83	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	4,98	čas
12.	База хидрограма	T _b	8,82	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	59,01	mm

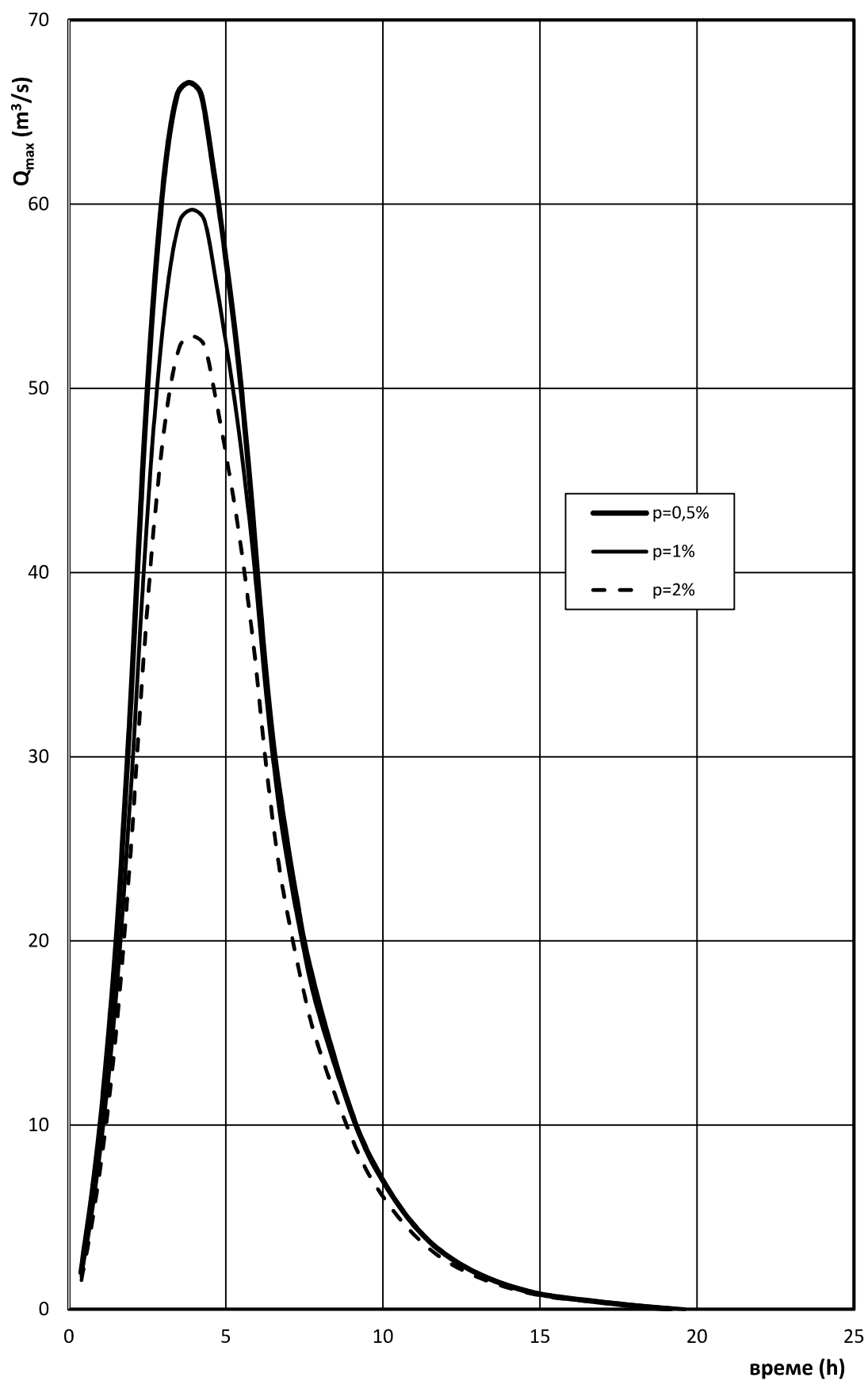
РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ДРАГОДОЛСКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	q _{max}	Q _{max} (m ³ /s)
Вероватноћа појаве P=1%			Повратни период T=100 год.		
90	1,500	48,846	26,131	2,195	57,348
100	1,667	50,055	27,154	2,141	58,140
110	1,833	51,162	28,097	2,090	58,725
120	2,000	52,184	28,971	2,041	59,145
130	2,167	53,135	29,789	1,995	59,431
140	2,333	54,026	30,557	1,951	59,608
150	2,500	54,863	31,281	1,908	59,695
160	2,667	55,654	31,968	1,868	59,707
170	2,833	56,403	32,621	1,829	59,658
180	3,000	57,117	33,244	1,791	59,556
190	3,167	57,797	33,840	1,756	59,411
200	3,333	58,448	34,412	1,721	59,230
210	3,500	59,072	34,961	1,688	59,017
220	3,667	59,672	35,489	1,656	58,779
230	3,833	60,250	35,999	1,626	58,519

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	30,04	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	11,40	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	5,91	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	2,91	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	78	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	90	
7.	Степен влажности тла	НАДПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,40	
9.	Време кашњења слива	t _p	2,58	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	3,92	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	5,09	čas
12.	База хидрограма	T _b	9,01	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	55,65	mm

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ДРАГОДОЛСКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=2%			Повратни период T=50 год.		
90	1,500	45,097	23,000	2,195	50,476
100	1,667	46,213	23,925	2,141	51,225
110	1,833	47,235	24,777	2,090	51,787
120	2,000	48,179	25,569	2,041	52,199
130	2,167	49,057	26,309	1,995	52,489
140	2,333	49,879	27,005	1,951	52,680
150	2,500	50,652	27,662	1,908	52,788
160	2,667	51,382	28,285	1,868	52,828
170	2,833	52,074	28,877	1,829	52,811
180	3,000	52,733	29,442	1,791	52,745
190	3,167	53,361	29,983	1,756	52,640
200	3,333	53,962	30,502	1,721	52,500
210	3,500	54,539	31,000	1,688	52,332
220	3,667	55,092	31,481	1,656	52,140
230	3,833	55,625	31,944	1,626	51,927

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	30,04	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	11,40	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	5,91	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	2,91	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	78	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	90	
7.	Степен влажности тла	НАДПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,40	
9.	Време кашњења слива	t _p	2,58	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	3,92	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	5,09	čas
12.	База хидрограма	T _b	9,01	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	51,38	mm

Хидрограм максималног протицаја
(Драгодолска река, профил састава са Царинском реком;
надпросечни услови влажности)



РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ЦАРИНСКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m ³ /s)
Вероватноћа појаве P=0,5%			Повратни период T=200 год.		
90	1,500	52,540	15,359	1,711	26,284
100	1,667	53,840	16,175	1,655	26,762
110	1,833	55,031	16,932	1,601	27,116
120	2,000	56,131	17,640	1,552	27,371
130	2,167	57,154	18,305	1,505	27,548
140	2,333	58,111	18,934	1,461	27,660
150	2,500	59,012	19,531	1,419	27,721
160	2,667	59,862	20,100	1,380	27,739
170	2,833	60,669	20,643	1,343	27,721
180	3,000	61,436	21,162	1,308	27,675
190	3,167	62,168	21,662	1,274	27,604
200	3,333	62,868	22,142	1,243	27,514
210	3,500	63,540	22,605	1,212	27,407
220	3,667	64,185	23,052	1,184	27,286
230	3,833	64,806	23,485	1,156	27,154

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	16,19	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	7,34	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	3,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	4,89	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	80	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	80	
7.	Степен влажности тла	ПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,18	
9.	Време кашњења слива	t _p	1,68	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	3,01	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	3,56	čas
12.	База хидрограма	T _b	6,57	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	59,86	mm

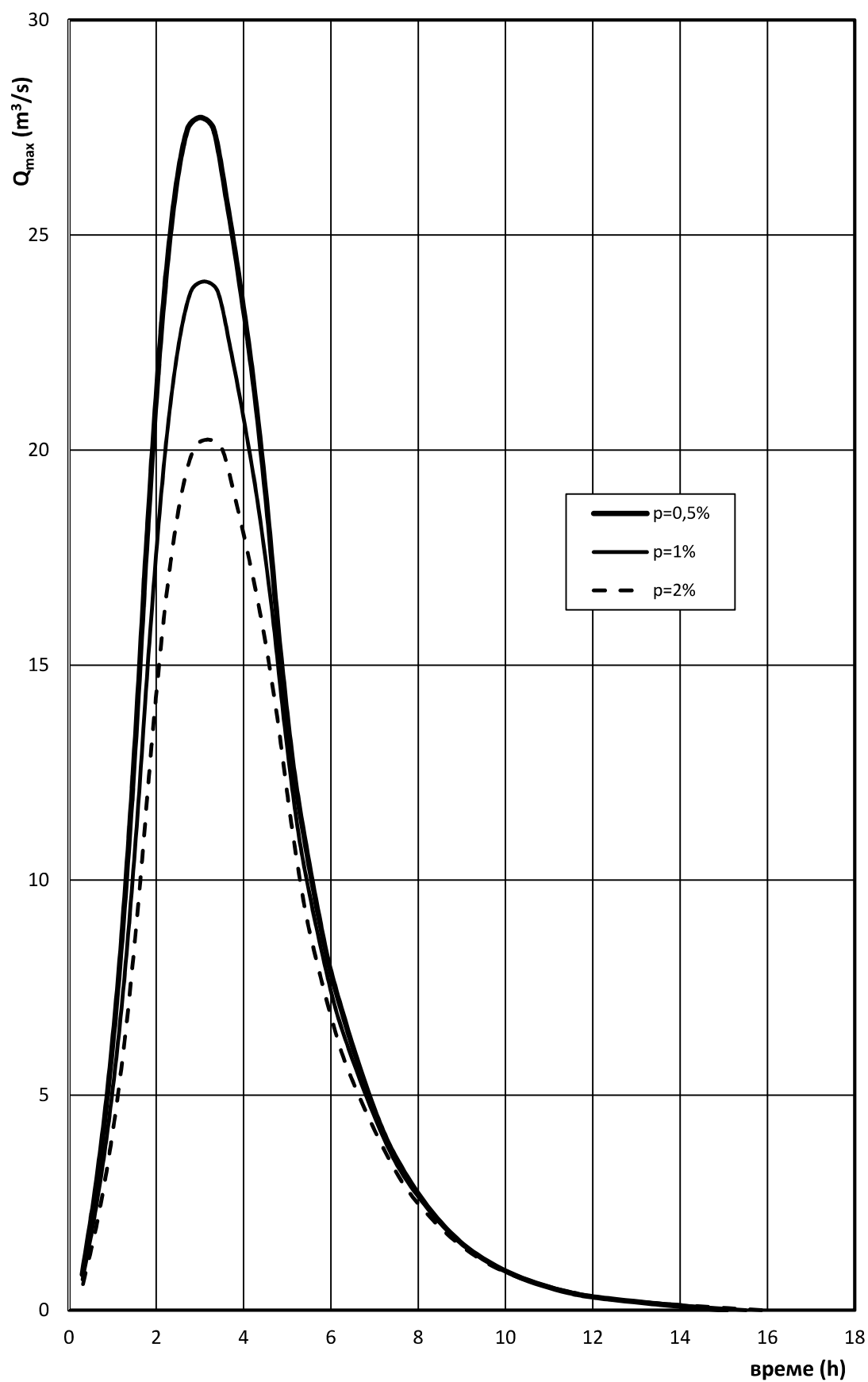
РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ЦАРИНСКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=1%			Повратни период T=100 год.		
100	1,667	50,055	13,836	1,655	22,892
110	1,833	51,162	14,508	1,601	23,235
120	2,000	52,184	15,138	1,552	23,490
130	2,167	53,135	15,731	1,505	23,674
140	2,333	54,026	16,292	1,461	23,800
150	2,500	54,863	16,824	1,419	23,879
160	2,667	55,654	17,332	1,380	23,919
170	2,833	56,403	17,816	1,343	23,926
180	3,000	57,117	18,281	1,308	23,907
190	3,167	57,797	18,728	1,274	23,865
200	3,333	58,448	19,157	1,243	23,805
210	3,500	59,072	19,572	1,212	23,729
220	3,667	59,672	19,972	1,184	23,641
230	3,833	60,250	20,360	1,156	23,541
240	4,000	60,806	20,736	1,130	23,432

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	16,19	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	7,34	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	3,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	4,89	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	80	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	80	
7.	Степен влажности тла	ПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,18	
9.	Време кашњења слива	t _p	1,68	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	3,1	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	3,65	čas
12.	База хидрограма	T _b	6,75	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	56,4	mm

РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ЦАРИНСКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=2%			Повратни период T=50 год.		
110	1,833	47,235	12,166	1,601	19,483
120	2,000	48,179	12,718	1,552	19,734
130	2,167	49,057	13,237	1,505	19,921
140	2,333	49,879	13,730	1,461	20,057
150	2,500	50,652	14,197	1,419	20,150
160	2,667	51,382	14,644	1,380	20,209
170	2,833	52,074	15,070	1,343	20,238
180	3,000	52,733	15,480	1,308	20,243
190	3,167	53,361	15,873	1,274	20,227
200	3,333	53,962	16,252	1,243	20,195
210	3,500	54,539	16,618	1,212	20,148
220	3,667	55,092	16,971	1,184	20,088
230	3,833	55,625	17,313	1,156	20,019
240	4,000	56,139	17,645	1,130	19,940
250	4,167	56,636	17,968	1,105	19,855

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	16,19	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	7,34	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	3,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	4,89	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	80	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	80	
7.	Степен влажности тла	ПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,18	
9.	Време кашњења слива	t _p	1,68	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	3,18	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	3,75	čas
12.	База хидрограма	T _b	6,93	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	52,73	mm

Хидрограм максималног протицаја
(Царинска река, профил састава са Драгодолском реком;
просечни услови влажности)



РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ЦАРИНСКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=0,5%			Повратни период T=200 год.		
30	0,500	39,706	20,114	2,155	43,337
40	0,667	42,975	22,835	2,065	47,164
50	0,833	45,544	25,013	1,983	49,609
60	1,000	47,674	26,841	1,908	51,199
70	1,167	49,501	28,423	1,837	52,222
80	1,333	51,105	29,823	1,772	52,849
90	1,500	52,540	31,083	1,711	53,192
100	1,667	53,840	32,230	1,655	53,327
110	1,833	55,031	33,286	1,601	53,306
120	2,000	56,131	34,264	1,552	53,167
130	2,167	57,154	35,178	1,505	52,939
140	2,333	58,111	36,035	1,461	52,642
150	2,500	59,012	36,844	1,419	52,292
160	2,667	59,862	37,609	1,380	51,903
170	2,833	60,669	38,337	1,343	51,484

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	16,19	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	7,34	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	3,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	4,89	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	80	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	91	
7.	Степен влажности тла	НАДПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,18	
9.	Време кашњења слива	t _p	1,68	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	2,51	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	2,97	čas
12.	База хидрограма	T _b	5,48	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	53,84	mm

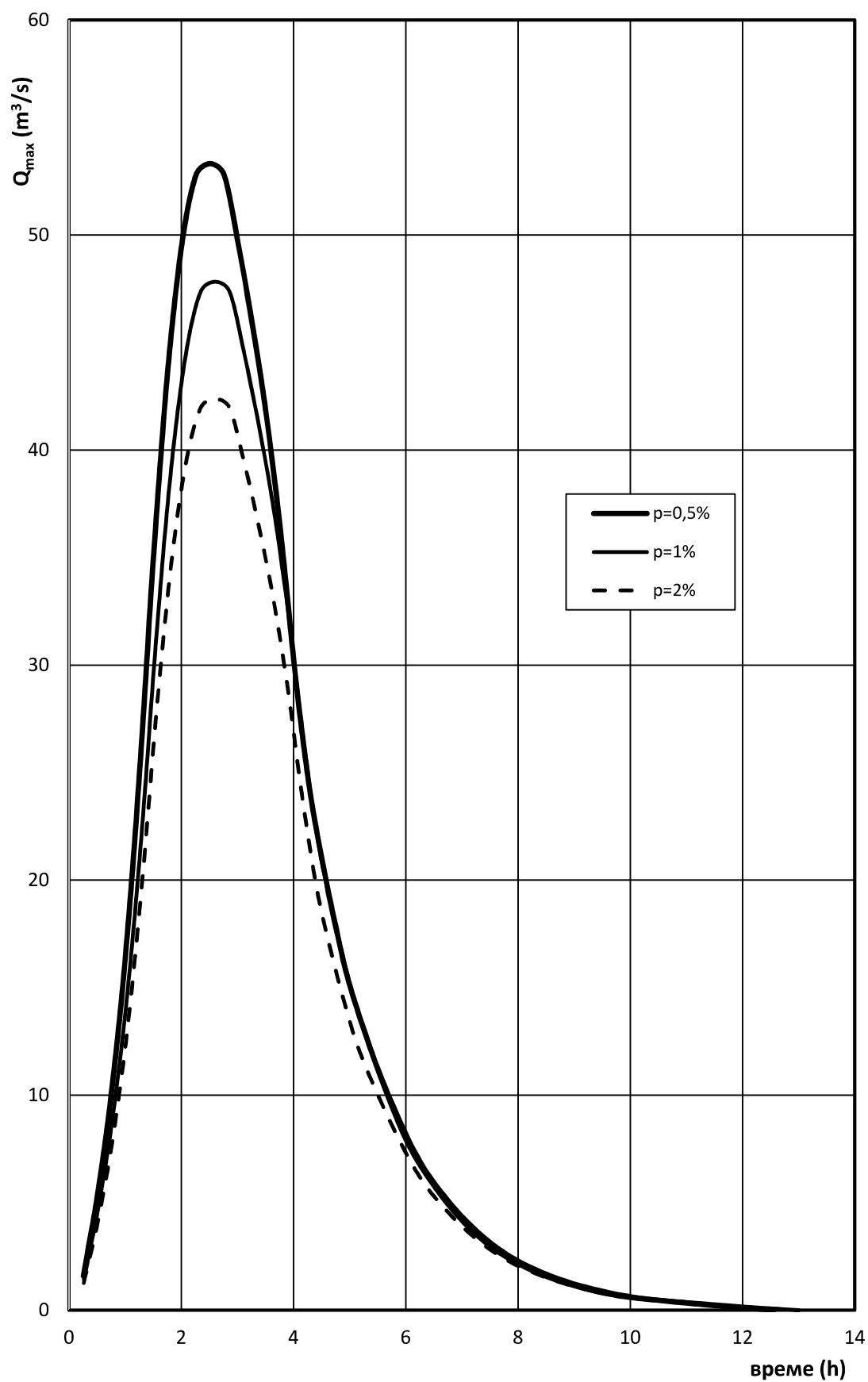
РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ЦАРИНСКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m ³ /s)
Вероватноћа појаве P=1%			Повратни период T=100 год.		
40	0,667	39,953	20,317	2,065	41,964
50	0,833	42,342	22,304	1,983	44,237
60	1,000	44,322	23,973	1,908	45,730
70	1,167	46,020	25,420	1,837	46,704
80	1,333	47,512	26,701	1,772	47,317
90	1,500	48,846	27,855	1,711	47,668
100	1,667	50,055	28,905	1,655	47,826
110	1,833	51,162	29,873	1,601	47,840
120	2,000	52,184	30,770	1,552	47,745
130	2,167	53,135	31,608	1,505	47,566
140	2,333	54,026	32,394	1,461	47,323
150	2,500	54,863	33,136	1,419	47,031
160	2,667	55,654	33,839	1,380	46,700
170	2,833	56,403	34,507	1,343	46,341
180	3,000	57,117	35,145	1,308	45,960

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	16,19	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	7,34	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	3,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	4,89	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	80	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	91	
7.	Степен влажности тла	НАДПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,18	
9.	Време кашњења слива	t _p	1,68	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	2,60	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	3,06	čas
12.	База хидрограма	T _b	5,66	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	51,16	mm

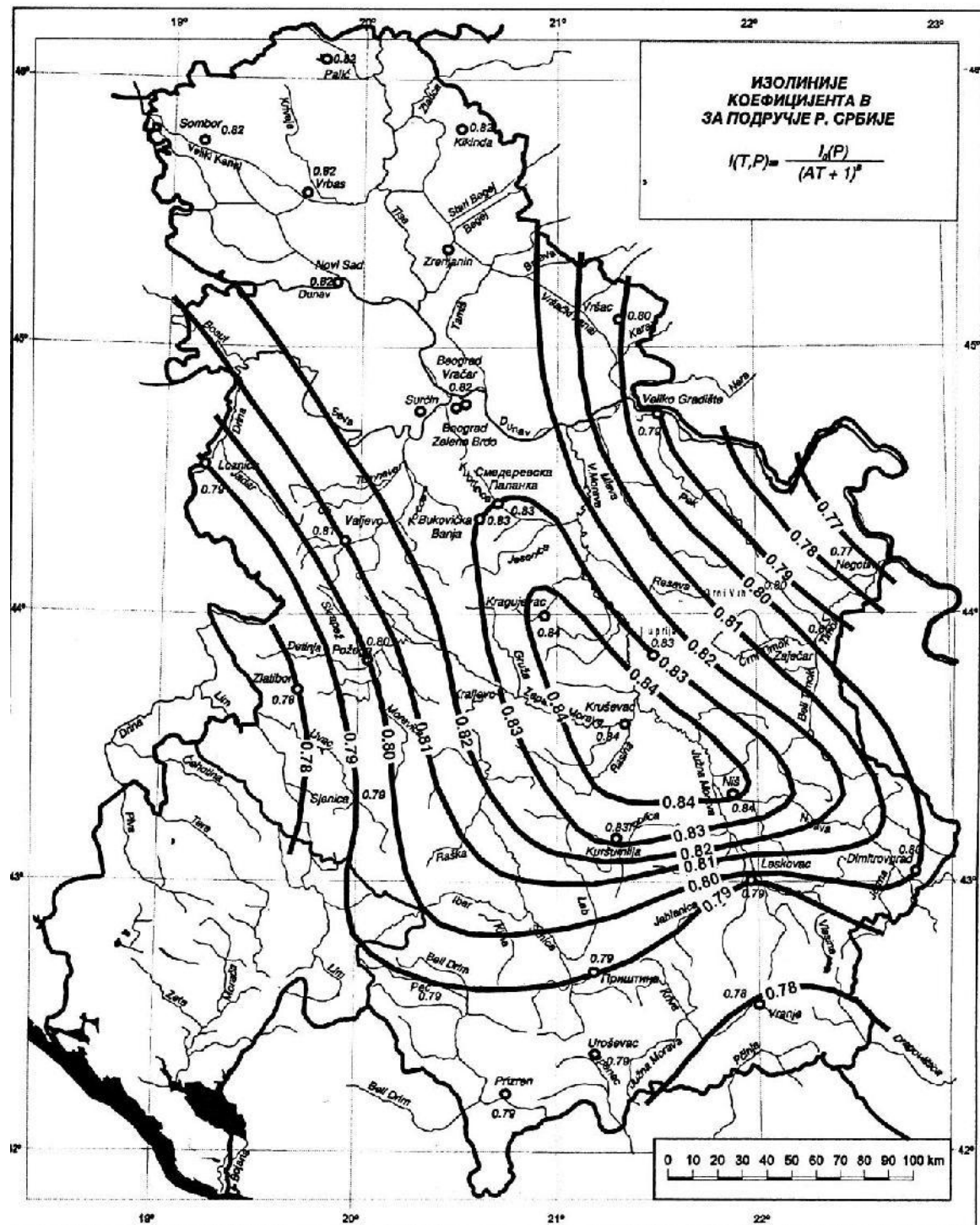
РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА ВЕЛИКИХ ВОДА МЕТОДОМ СИНТЕТИЧКОГ ЈЕДИНИЧНОГ ХИДРОГРАМА					
РЕКА: ЦАРИНСКА			ПРОФИЛ: 1		
<i>Tk</i> (min)	<i>Tk</i> (h)	<i>Pbr</i> (mm)	<i>Pe</i> (mm)	qmax	Qmax (m3/s)
Вероватноћа појаве P=2%			Повратни период T=50 год.		
40	0,667	36,887	17,816	2,065	36,798
50	0,833	39,092	19,609	1,983	38,892
60	1,000	40,920	21,118	1,908	40,283
70	1,167	42,488	22,427	1,837	41,205
80	1,333	43,866	23,587	1,772	41,798
90	1,500	45,097	24,632	1,711	42,153
100	1,667	46,213	25,585	1,655	42,332
110	1,833	47,235	26,462	1,601	42,379
120	2,000	48,179	27,277	1,552	42,325
130	2,167	49,057	28,038	1,505	42,194
140	2,333	49,879	28,752	1,461	42,003
150	2,500	50,652	29,427	1,419	41,765
160	2,667	51,382	30,066	1,380	41,492
170	2,833	52,074	30,673	1,343	41,192
180	3,000	52,733	31,253	1,308	40,870

УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ВЕЛИКИХ ВОДА ПО SCS МЕТОДИ				
1.	Површина слива	A	16,19	km ²
2.	Дужина слива по главном току	L	7,34	km
3.	Одстојање од тачке у речном кориту, која је најближа тежишту слива, до излазног профила	L_c	3,31	km
4.	Уравнати пад корита	I_u	4,89	%
5.	Број криве отицаја (средња вредност)	CN _{sr}	80	
6.	Број криве отицаја (коришћен у прорачуну)	CN	91	
7.	Степен влажности тла	НАДПРОСЕЧНЕ		
8.	Кофицијент у функцији површине слива (K=T _r /T _p)	K	1,18	
9.	Време кашњења слива	t _p	1,68	čas
10.	Време пораста хидрограма	T _p	2,60	čas
11.	Време опадања хидрограма	T _r	3,06	čas
12.	База хидрограма	T _b	5,66	čas
12.	Бруто киша (одређене вероватноће појаве)	Pbr	47,24	mm

Хидрограм максималног протицаја
(Царинска река, профил састава са Драгодолском реком;
надпросечни услови влажности)



Карта изолинија коефицијента В за подручје Србије



Земљишни покривач	Техника обраде	Хидролошки услови	Хидролошка класа земљишта			
			A	B	C	D
Угар	SR	Слаби	77	86	91	94
Културе у редовима	SR	Слаби	72	81	88	91
	SR	Добри	67	78	85	89
	C	Слаби	70	79	84	88
	C	Добри	65	75	82	86
	C - T	Слаби	66	74	80	82
	C - T	Добри	62	71	78	81
житарице	SR	Слаби	65	76	84	88
	SR	Добри	63	75	83	87
	C	Слаби	63	74	82	85
	C	Добри	61	73	81	84
	C - T	Слаби	61	72	79	82
	C - T	Добри	59	70	78	81
Густо сејане легу минозе или ливаде у ротацији	SR	Слаби	66	77	85	89
	SR	Добри	58	72	81	85
	C	Слаби	64	75	83	85
	C	Добри	55	69	78	83
	C - T	Слаби	63	73	80	83
	C - T	Добри	51	67	76	80
Пашњаци		Слаби	68	79	86	89
		Средњи	49	69	79	84
		Добри	39	61	74	80
	C	Слаби	47	67	81	88
	C	Средњи	25	59	75	83
	C	Добри	6	35	70	79
Сталне (ливаде)		Добри	30	58	71	78
Шуме		Слаби	45	66	77	83
		Средњи	36	60	73	79
		Добри	25	55	70	77
Фарма			59	74	82	86
Земљани пут			72	82	87	89
Асфалт, калдрма или плочник			74	84	90	92

**Класификација типова земљишта у Србији и Црној Гори према
SCS критеријуму**

Тип земљишта	Хидролошка класа
I Земљишта у равницама и на брежуљкастим теренима	
1. Чернозем карбонатни, панонски	B
2. Чернозем ливадски и забарени	C
3. Чернозем и ливадски чернозем	B
4. Чернозем песковит	B
5. Чернозем огајњачен	B
6. Слатине и слатинаста земљишта (солонец, солончак, солођ)	C
7. Гајњаче	B
8. Гајњаче, лесивирани гајњаче и смеђа карбонатна земљишта	B
9. Гајњаче са пегама слатина и хидрогена црница	C
10. Црвеница на једрим кречњацима	C
11. Црвеница на терцијарним седиментима	B
12. Параподзол и параподзоласта земљишта	C
13. Подзоласто, бујадично-вриштинско земљиште, смеђа земљишта на кречњаку, црвенице	B
14. Параподзоласта и неразвијена земљишта на флишу и лапорцу	B
15. Неразвијена земљишта на флишу и лапорцу	B
16. Алохтона смеђа земљишта	B
17. Смонице и метаморфисане смонице	D
18. Смонице, гајњача и црвеница	C
19. Хидрогене (ритске) црнице	D
20. Хидрогене црнице и друга мочварна земљишта	D
21. Ливадска и мочварна земљишта	D
22. Тресетна и полутресетна земљишта	D
23. Рецентни алувијални нанос	B
24. Делувијални нанос	B
25. Песак	A
26. Шљунак, конгломерати	A
II Земљишта брдских и планинских предела	
A. На једрим кречњацима и доломитима	
27. Рендине	B
28. Смеђа земљишта	B
29. Рендине, црвенице и смеђа земљишта	B
30. Рендине и смеђа земљишта	B
31. Голи карст са пегама црвенице и рендзина	A
B. На силикатним стенама (пешчари, кварцити, гнајсеви, гранити, филити, глинци)	
32. Хумусно-силикатна земљишта	B
33. Хумусно-силикатна земљишта, смеђа и параподзоласта земљишта на серпентинима	C
34. Кисела, смеђа и подзоласта земљишта	B
35. Подзол и смеђе подзоласто земљиште	B

Бројеви кривих отицаја CN за три услова влажности

УПОРЕДНЕ ВРЕДНОСТИ БРОЈЕВА КРИВИХ ОТИЦАЈА CN ЗА ПОДПРОСЕЧНЕ (ПВТ1), НАДПРОСЕЧНЕ (ПВТ3) И ПРОСЕЧНЕ УСЛОВЕ ПРЕТХОДНЕ ВЛАЖНОСТИ ТЛА (ПВТ2)

CN (ПВТ2)	CN (ПВТ1)	CN (ПВТ3)	CN (ПВТ2)	CN (ПВТ1)	CN (ПВТ3)
100	100	100	54	34	73
99	97	100	53	33	72
98	94	99	52	32	71
97	91	99	51	31	70
96	89	99	50	31	70
95	87	98	49	30	69
94	85	98	48	29	67
93	83	98	47	28	67
92	81	97	46	27	66
91	80	97	45	26	65
90	78	96	44	25	64
89	76	96	43	25	63
88	75	95	42	24	62
87	73	95	41	23	61
86	72	94	40	22	60
85	70	94	39	21	59
84	68	93	38	21	58
83	67	93	37	20	57
82	66	92	36	19	56
81	64	92	35	18	55
80	63	91	34	18	54
79	62	91	33	17	53
78	60	90	32	16	52
77	59	89	31	16	51
76	58	89	30	15	50
75	57	88	29	14	49
74	55	88	28	14	47
73	54	87	27	13	46
72	53	86	26	13	44
71	52	86	25	12	43
70	51	85	24	11	42
69	50	84	23	11	41
68	48	84	22	10	39
67	47	83	21	10	38
66	46	82	20	9	37
65	45	82	19	8	36
64	44	81	18	8	34
63	43	80	17	7	33
62	42	79	16	7	31
61	41	78	15	6	30
60	40	78	14	6	28
59	39	77	13	5	27
58	38	76	12	5	25
57	37	75	11	4	24
56	36	75	10	4	22
55	35	74	9	4	20

5. КОНЦЕПТ ЗАШТИТЕ ОДАБРАНИХ СЛИВОВА

У складу са уоченим природним карактеристикама слива реке Љубовиђе, Богоштице и Пецке, анализом израђених подлога, анализом расположиве техничке документације, као и непосредним обиласком терена, детерминисане су основне смернице за противерозионо уређење. Оне садрже следеће сегменте: побољшање инфилтрационо-ретенционих карактеристика земљишта на нагибима; подизање попречних објеката у мањим притокама (у циљу заустављања наноса, стабилизације корита и обала); чишћење и одржавање постојећих објеката (регулације, насипи, путни пропусти); примена административних мера (забране и препоруке), на основу одговарајуће планске документације (Планови за проглашење ерозионих подручја и одбрану од бујичних поплава).

5.1. Побољшање инфилтрационо-ретенционих карактеристика земљишта на нагибима

Побољшање инфилтрационо-ретенционих карактеристика земљишта на нагибима могуће је реализовати применом следећих решења:

- противерозионо пошумљавање деградираних шумских, ливадско-пашњачких, обрадивих површина и голети;
- попуњавање проређених шумских састојина;
- примена илофилтерских система у зонама око хидрографске мреже;
- примена противерозионе агротехнике на нагнутим теренима (контурно орање; терасирање; заштитни плодоређи);
- примена мера агрошумарства (селективно коришћење површина за испашу стоке; подизање заштитних баријера).

5.2. Подизање попречних објеката у мањим притокама

На истраживаним сливима уочено је више десетина мањих водотокова (стални и повремени токови; јаруге; суводолине), који у периодима појаве интензивних падавина, отапањем снега или коинциденцијом ових појава примају велике количине воде, која веома брзо доспева до већих токова (Љубовиђа, Богоштица, Пецка, Драгодолска и Царинска река), са великим количинама наноса. У сталним водотоковима пожељно је подизање прагова (са корисном висином до 2 метра), искључиво од габиона (нижа цена израде него бетонски или објекти од камена у цементном малтеру; флексибилни, трпе деформације и остају у функцији; могућност једноставне замене оштећених сегмената; естетски и визуелно прихватљивији).

У коритима повремених водотокова и јаругама, предлаже се коришћење комбинованог система са габионским праговима и плетерима (габиони се користе на нижим профилима, или где постоји опасност од дестабилизације обала, са корисном висином до 100 cm; плетери се користе у серијама, са корисном висином до 80 cm). У заплатама ниских габионских прагова и плетера обавити садњу жбунастих или дрвенастих врста.

5.3. Израда планске документације и примена административних мера

Интензитет и распрострањеност ерозионих процеса на предметним сливовима река (и на читавој територији општина којима припадају), као и учесталост појаве бујичних поплава, представљају факторе угрожавања привредних активности, сигурности грађана и деградације животне средине. Ово је важно узети у обзир приликом израде планских докумената (Просторни, Урбанистички, Регулациони планови), нарочито у општинама које имају значајан део територије на теренима под нагибима. Један од циљева израде планске документације јесте стварање законске подлоге за примену одређених административних мера.

Важећи законски прописи ову материју уређују на нивоу Републике Србије, обавезивањем општина да сачине следеће документе:

- ❖ **План за проглашење ерозионих подручја на територији општине** (члан 38 Закона о водама РС, Сл. Гл. 46/91, 48/91, 53/93, 54/94, 54/96);
- ❖ **План одбране од бујичних поплава на водотоковима ван система редовне одбране од поплава** (члан 30, став 2 Закона о водама РС, Сл. Гл. бр. 46/91).

Израда Планова за проглашење ерозионих подручја и одбрану од бујичних поплава у многоструке помаже обликовање основних поставки Просторног и Урбанистичког плана општине:

- ✓ издвајају се ерозиона подручја општине, која су истовремено и деградирани сегменти животне средине;
- ✓ формира се катастар бујичних токова, лоцирају критични профили (сужења речног корита, депоније), рачунају се максимални протицаји (што отвара могућност каснијег детерминисања плавних зона);
- ✓ могућност планирања у домену оптималног коришћења производног потенцијала површина и њихове заштите, изградње инфраструктуре, привредних и стамбених објеката, који се лоцирају у безбедне зоне;

Израдом поменутих Планова општина има право да донесе одлуку о Проглашењу ерозионих подручја на својој територији, чиме се позитивно утиче на режим коришћења земљишта, шума и вода са еколошким, економским и социјалним последицама. Израда или измена Просторног Плана општине требало би да уследи после израде Планова о проглашењу ерозионих подручја и одбране од бујичних поплава. Овакав приступ повлачи афирмативне последице на опште привредне и животне услове, јер долази до успостављања критеријума за коришћење локалних ресурса на бази одрживости. Поучан је пример града Београда где су (2005. године) израђени Планови за проглашење ерозионих подручја и одбрану од бујичних поплава, али тек после израде Генералног Плана (2002. године), што се сматра његовим великим недостатком. Такође, израдом Планова знатно се смањују ризици од негативних појава, које су у Србији проузроковале

велике штете (бујичне поплаве и појава клизишта, у пролећним месецима 2005. и 2006. године).

5.3.1. План за проглашење ерозионих подручја

План за проглашење ерозионих подручја локална самоуправа доноси на основу израђеног Елабората који садржи следеће елементе:

- карту ерозије;
- карту коришћења земљишта (карте се израђују у жељеној размери, најчешће $P=1:25000$, $P=1:50000$).

Сви подаци су у дигиталном облику чиме је омогућена контрола и ревизија, у складу са променом стања на терену (карте су векторизоване и геореференциране). Подлоге које се користе за израду ових карата су:

- основна топографска карта $P=1:25000$;
- аерофото снимци ($P=1:25000$);
- сателитски снимци;
- геолошке ($P=1:100000$);
- педолошке карте ($P=1:50000$);
- хидрометеоролошки подаци (из мерне мреже Републичког Хидрометеоролошког Завода).

Применом методе "Потенцијала ерозије", познате и као метод "професора Гавриловића" (коришћена је за истраживање сливовне Западне Србије), израђује се карта ерозије за подручје општине. Карта има квалитативно-квантитативну вредност, јер се поред информације о типу ерозије добија и податак о ерозионој продукцији на годишњем нивоу. Карта је основни елемент Плана и полазна основа за утврђивање диспозиције ерозионих подручја, на деловима општине Осечина. Посебно су угрожена земљишта на нагибима, која се веома лако оштећују неконтролисаним људским активностима. Стручне службе општина су дужне да саставе табеларни попис парцела са подацима о кориснику, површини, нагибу, начину коришћења. На угроженим површинама се прописују административне забране:

- гајење окопавина на нагибима;
- орање низ нагиб;
- чиста сеча на нагибима;
- испаша на деградираним пашњацима;
- кресање лисника ради исхране стоке.

Истовремено, дају се и одређене препоруке власницима земљишта:

- примена контурне обраде земљишта;
- формирање тераса на стрмим парцелама;
- претварање деградираних њива у ливаде;

- мелиорације деградираних пашњака;
- пошумљавање голети;
- противерозионо газдовање земљиштем и шумама.

5.3.2. План одбране од бујичних поплава

Распрострањеност и фреквенција бујичних поплава чине их најчешћом појавом из арсенала природних катастрофа на територији Србије, што важи и за територију општине Осечина. Бујичне поплаве су, углавном последица кратких киша јаког интензитета ($T_k < 24h$), са наглим порастом нивоа воде која је оптерећена значајним учешћем чврсте фазе.

План одбране од бујичних поплава локална самоуправа доноси на основу претходно израђеног Елабората. Користе се подлоге које су припремљене за израду Плана за проглашење ерозионих подручја, проширене детаљном хидролошком анализом свих потенцијално опасних водотокова. Формира се Катастар бујичних водотокова на територији општине, са детаљним приказом физичко-географских карактеристика (површина слива; дужина слива по главном току; одстојање од тачке најближе тежишту до излазног профила; апсолутни нагиб речног корита; уравнати пад; начин коришћења земљишта; хидролошке класе земљишта). Посебан акценат се даје анализи киша трајања $T_k < 24h$, које су главни узрочник појаве бујичних поплава. На основу дефинисаних падавина приступа се прорачуну великих вода одређене вероватноће појаве $Q_{max(\%)}$. Када су у питању бујични водотокови најчешће коришћена вероватноћа појаве јесте $p=1\%$, односно, појава са повратним периодом од 100 година. За сваки критичан профил даје се хидрограм директног отицаја, за максималан протицај $Q_{max(1\%)}$. Уколико је познат протицај на одређеном профилу водотока, може се конструисати линија нивоа велике воде и одредити плавна зона.

На основу претходно дефинисаних параметара израђује се оперативни План одбране од бујичних поплава, са следећим елементима:

- оснива се штаб за одбрану од бујичних поплава, са руководиоцем и заменицима, системом комуникације;
- штаб се повезује са радарским центром РХМЗС у циљу правовремене најаве олујне кише;
- повезује се са штабовима суседних општина у циљу координације одбране.

Уколико се прогласи опасност од бујичне поплаве руководицац штаба ангажује сва јавна и приватна предузећа која имају механизацију, месне заједнице и све пунолетне грађане. Ако је предвиђена поплава катастрофалних размера даје се узбуна, врши евакуација људи и покретних добара, приступа активним мерама одбране (чишћење критичних деоница, формирање насипа, пражњење акумулација). Дефинисане плавне зоне са јасно означеним коритом за велике воде, постају битан елемент Просторног и Урбанистичког Плана (постоји јасна представа о томе где не треба градити објекте, саобраћајнице, комуналну инфраструктуру, чиме се смањују потенцијалне штете).

6. РАЗРАДА ПРОЈЕКТНОГ РЕШЕЊА ПРОТИВЕРОЗИОНЕ ЗАШТИТЕ СЛИВОВА

На основу анализе израђених подлога и концепта противерозионог уређења сливова река Љубовиђе, Богоштице и Пецке, формулисано је идејно решење што је основни циљ израде овог документа. Концепт решења противерозионог уређења засновано је на следећем:

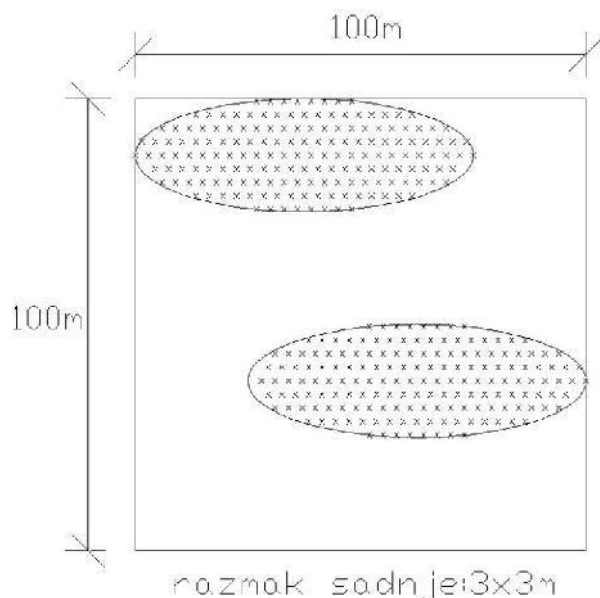
- побољшање инфилтрационо-ретенционих карактеристика земљишта на нагибима;
- подизање попречних објеката у мањим притокама

Концепт решења противерозионог уређења сливова река Љубовиђе, Богоштице и Пецке садржи још две ставке (одржавање и чишћење изграђених објеката; примена административних мера на основу планске документације, пре свега Планова за проглашење ерозионих подручја и одбрану од бујичних поплава), али оне нису саставни део овог пројекта. Општине на којима се налазе истраживани сливови, требало би да иницирју израду ових планова од суштинске важности, на основу којих ће моћи да пропишу административне мере (забране и препоруке).

6.1. Биолошки објекти

6.1.1. Противерозионо пошумљавање на елипсе

Предвиђена је елипсаста форма засада. Уколико теренски услови не допуштају формирање правилних елипси (једра стена на површини терена; вододерине; изоловани комади стена) могуће је одступање од задате форме, али само на такав начин да се оствари максималан противерозиони ефекат.



Слика 4. – Пошумљавање на елипсе (размак између редова и садница 3.0 x 3.0 м)

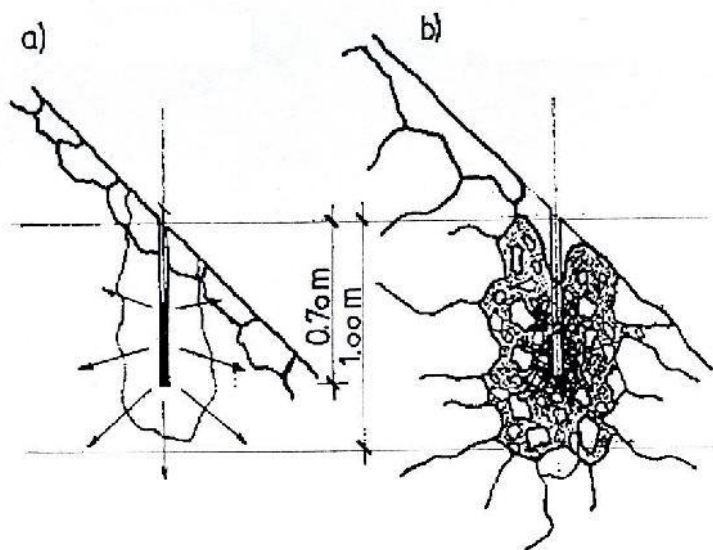
Карактеристично је да се саднице у следећем реду постављају на половини растојања између садница у референтном реду (цик-цак распоред). Предвиђен је размак између редова и садница од 3.0 метара. У овој варијанти 1 хектар се третира са 340 садница. Користи се код остваривања противерозионе заштите локалитета под великим нагибима и екстремним станишним условима.

6.1.1.1. Припрема терена за садњу

6.1.1.1.1. Скелетна земљишта и стеновити терени

На локалитетима где су присутне плитке земљишне творевине са високим учешћем скелета или где геолошка подлога избија на површину терена, са неповољним условима за развој садница (велики нагиби; температурни екстреми; неразвијена земљишта; недостатак хранљивих материја), предвиђена је припрема терена коришћењем експлозива.

Први корак је бушење рупа преносним портабл системом "Cobra", на дубини од 0.7-0.8 m (слика 8.2.а.). Користе се сврдла пречника 2.8-3.2 cm (2.8 cm за растресито земљиште са временом бушења од 3.8 минута по рупи; 3.2 cm конусна сврдла са ударним ефектом, за високо скелетна земљишта или стеноу, са временом бушења од 4 минута по рупи). У избушене рупе се поставља 200 gr индустријског експлозива "Амонех" (произвођач: корпорација "Трауал" из Крушевца), које се затварају земљом, а на 0.3 m од површине терена попуњавају смешом песка и глине (однос 3:1). На тај начин се постиже ефекат пригушивања (не избацује се земља, и нема стварања великих рупа), што доводи до усмеравања експлозивне енергије на доле и са стране, чиме се разара неповољна структура земљишта (скелет или стена) и повећава садржај пора (слика 5.).

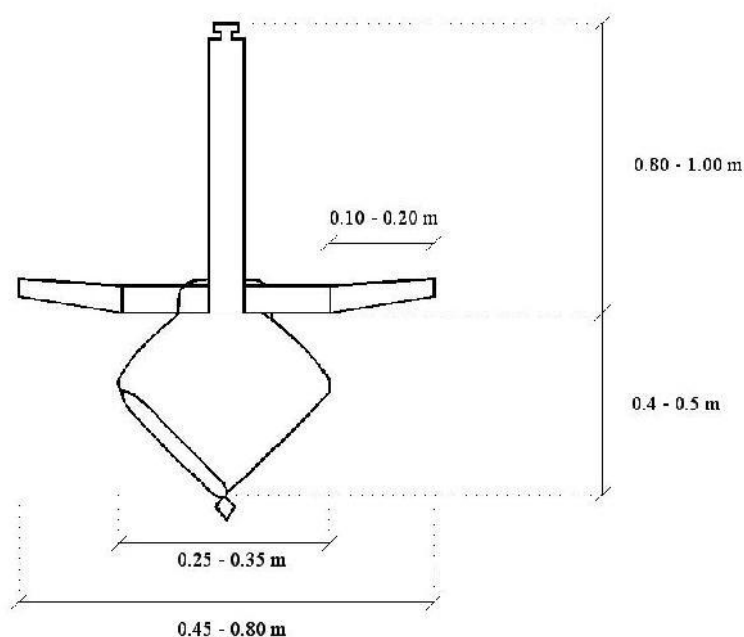


Слика 5. - Зона дејства и ефекат експлозије

Ефекат експлозије: од површине терена на доле, разара се скелет на око 1.1 m, а новостворене поре се јављају до 1.5 m. Од осе рупе у попречном смислу, долази до разарања скелета и стене на растојању од 0.7 m, а новостворене поре се јављају до 1.2 m. Овако увећан водно-ваздушни капацитет земљишта (у зони експлозије) утиче на складиштење влаге и хранљивих материја, које доспевају са виших тачака третиране површине.

6.1.1.1.2. Деградирана и неразвијена земљишта

На деградираним и неразвијеним земљиштима, у којима није висок проценат садржаја скелета, припрема терена за садњу се обавља бушењем рупа са специјалним сврдлима. Специјална сврдла са хоризонталним ножем (слике 6.) формирају испод саднице земљани насип, у коме се задржава вода са раствореним хранљивим материјама. Истовремено, са горње стране засецају падину тако да се формира микро-локација са смањеним падом терена, што продужава време инфилтрације и задржавање хранљивих материја.



Слика 6. - Сврдло са хоризонталним ножем (изглед)

6.1.1.2. Избор садног материјала

Избор врста за пошумљавање треба да се заснива на следећим критеријумима:

- ❖ прилагодљивост и отпорност на екстремне услове станишта;
- ❖ прилагодљивост и отпорност на последице могућих климатских промена и загађења;

- ❖ коришћење аутохтоних врста.

У оквиру овог пројекта као врста за противерозионо пошумљавање на елипсе изабран је:

црни бор (*Pinus nigra*).

Користиће се саднице старе 1.5 година (2+0), припремљене у брикетираним контејнерима типа "Гочко" (попречног пресека 5x5 cm, дубине 15 cm).

Разлози који су определили овај избор:

- црни бор најбоље подноси екстремно неповољне услове станишта (скелетно земљиште; дуги периоди без падавина; јужне и западне експозиције);
- добар почетни раст садница;
- црни бор је врста светла али добро подноси и засену;
- традиционално добри резултати пошумљавања са овом врстом у Србији, на висинама од 400 до 1200 метара надморске висине.

6.1.2. Илофилтерски појасеви

Илофилтерски појасеви су наизменични редови травне и жбунасто-дрвенасте вегетације. Постављају се контурно (по изохипси), у зонама близу хидрографске мреже. Посебно је важно успостављање појасева на местима нагле промене пада, јер је неопходно смањити висину отичућег слоја воде, брзину, кинетичку енергију и вучне силе. Вегетација делује као физичка препрека, а унутар појаса земљиште задржава 2-3 пута већу запремину воде од сопствене. Илофилтерски појасеви ефикасно редукују површински отицај и заустављају ерозиони материјал. Постављају се на падине, а често и у корита повремених токова.

На третираним површинама у сливовима река илофилтерски појасеви се постављају континуално, или дисконтинуално (са прекидима), на оним деловима падине где је аутохтона вегетација деградирана или потпуно уклоњена. Илофилтерски појасеви који се користе у овом пројекту се састоје од четири реда жбунасто-дрвенасте вегетације, између којих су површине под сејаном травном вегетацијом. За други и четврти ред у илофилтерском појасу, предложене су и алтернативне врсте. Растојање између садница у реду износи 3.0 m, а између редова (мерено по нагибу) 4.0 m. Предлаже се следећи састав четвороредног илофилтерског појаса:

- I ред – ***Cotinus coggygria*** (руј); има јак коренов систем, који иде у дубину више од 1.5 m, погодан је за везивање еродираних, поготово еродибилних земљишта (превентивно); добро подноси плитко и скелетно тло, а природна станишта су му јужне падине са деградираним шумама, чак и камењари;

- II ред – *Ostrya Carpinifolia* (црни граб); има разгранат корен са јаким бочним жилама, добро подноси присојне терене и велике нагибе са сиромашним скелетним земљиштима; *Rhus typhina* (кисели руј); има јак коренов систем, брзо расте, добро подноси сува, каменита, карбонатна и слана земљишта (хелиофилна врста); погодан је за мелиоративне радове, (подноси температурне екстреме);
- III ред – *Acer campestre* (клен, пољски јавор); има јак и разгранат коренов систем (срцолике форме);
- IV ред – *Quercus petraea* (китњак); добро подноси сиромашна, слабо развијена, кисела и подзоласта земљишта; *Quercus rubra* (*Quercus borealis*, црвени амерички храст); брзорастућа, отпорна врста која подноси сиромашна и кисела земљишта.

Између редова жбунасто-дрвенасте вегетације формира се густ засад траве, састављен од десет врста, са сетвеном нормом од $8 \text{ gr} \cdot \text{m}^{-2}$ ($80 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$). Травна смеша има следећи састав (за површину од 1 ha):

Табела 37.- Састав травне смеше

Врста	Учешће у смеши [%]	Количина у смеши [$\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$]
<i>Lolium perene</i> (енглески љуљ)	12.5	10
<i>Lolium multiflorum</i> (италијански љуљ)	12.5	10
<i>Festuca rubra</i> (црвени вијук)	10	8
<i>Festuca pratensis</i> (ливадски вијук)	10	8
<i>Festuca arundinacea</i> (високи вијук)	10	8
<i>Phleum pratense</i> (мачји реп)	7.5	6
<i>Dactylis glomerata</i> (јежевица)	12.5	10
<i>Trifolium repens</i> (бела детелина)	5	4
<i>Trifolium pratense</i> (црвена детелина)	10	8
<i>Lotus corniculatus</i> (жути звездан)	10	8
укупно:	100	80

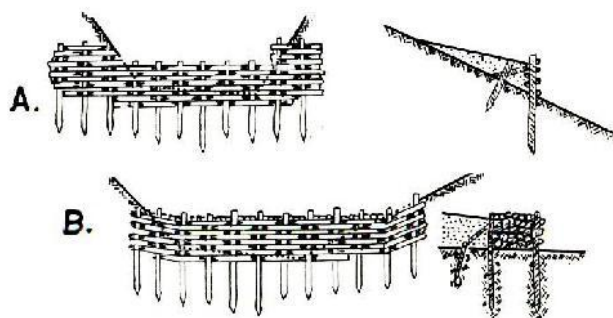
6.2. Биотехнички објекти

6.2.1. Плетери

Плетери се постављају у циљу санације формираних јаруга, или превентивно да би се спречио процес јаружања. Плетери имају двоструку улогу: смањење пада јаруге након формирања заплава, фиксирање косина у попречном профилу. Чином формирања плетера, долази до заустављања (таложења) ерозионог материјала, који веома брзо обраста аутохтоном вегетацијом. Поред физичког дејства плетера као препрека, вегетација корењем додатно везује материјал, тако да се на тај начин трајно консолидује.

Плетери су средство за санацију јаруга код којих је процес регресивног усецања у развијеној форми, али и ефикасно средство превенције код слабо развијених јаруга

(слика 7.). Израђују се од багремовог или врбовог коља ($\varnothing=0.12-0.15$ m), које се побија у подлогу (на дубину од 70-80 cm). Корисна висина плетера (висина коља изнад површине терна) износи 70-90 cm, а коље се побија на растојању од 70-80 cm. Између побијеног коља се формира поплет од врбовог прућа.



Слика 7. - Једноструки и двоструки плетери за санацију јаруга

6.3. Технички објекти

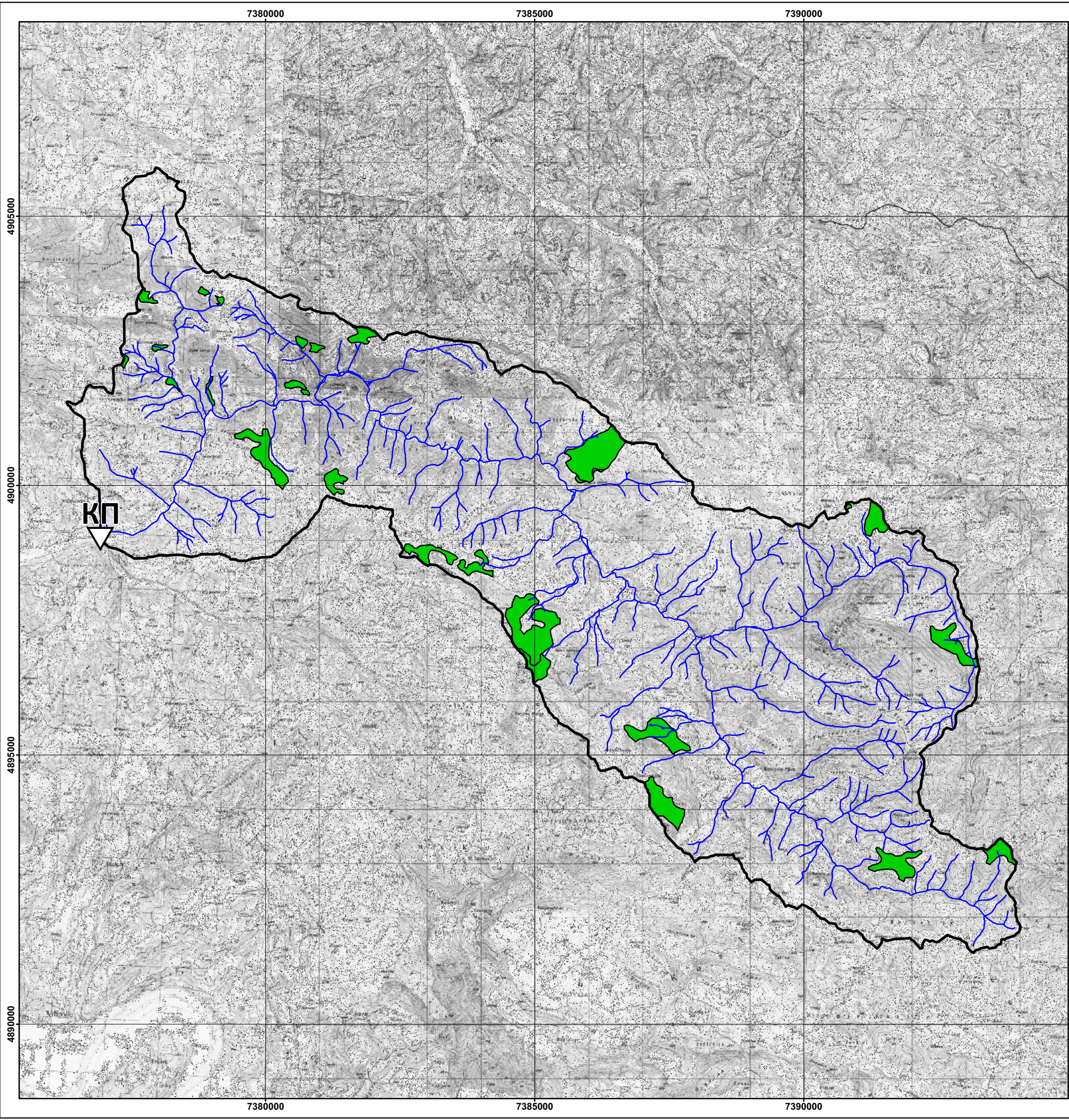
6.3.1. Прагови од габиона

Предвиђена је изградња прагова (преграда) од габиона, корисне висине до 2 m. Прагови имају функцију да зауставе нанос, стабилизују речно корито (у подужном и попречном пресеку) и обезбеде спајање горње и доње воде, без нежељених ефеката. Предвиђено је подизање габионских прагова, корисне висине до 1 m, у јаругама или коритима мањих потока и повремених водотокова, у систему са плетерима. На неким профилима терен је екстремно еродираан, тако да плетерска конструкција не може да издржи притисак и подлеже деформацијама, што се објектима од габиона лако контролише.

Избегнуто је коришћење прагова од бетона или камена у цементном малтеру, у корист габиона, из следећих разлога:

- нижа јединична цена;
- лакши услови извођења;
- лакше поправке услед оштећења (модуларност-могућност замене оштећеног сегмента);
- еколошки и естетски су прихватљивији.

У случају коришћења габиона, неопходно је стриктно поштовање техничких услова, и коришћење материјала према техничкој спецификацији.

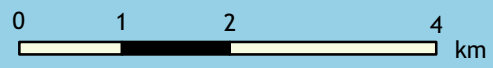


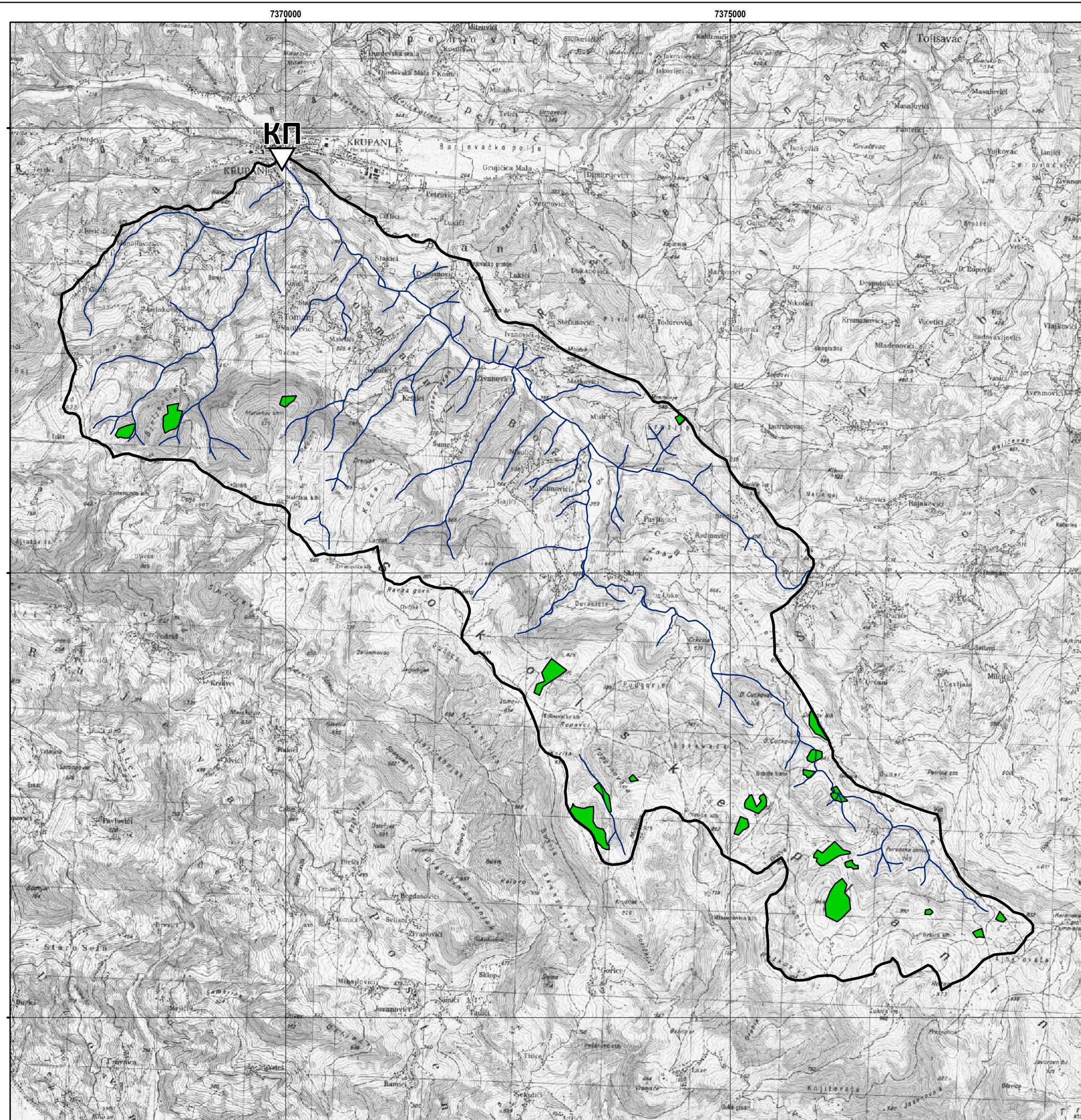
ПЛАН РЕВИТАЛИЗАЦИЈЕ СЛИВА
РЕКЕ ЉУБОВИЋЕ

 Површине предвиђене за
пошумљавање

 Граница слива реке Љубовиће
 Хидрографска мрежа
 Контролни профил реке Љубовиће

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel





ПЛАН РЕВИТАЛИЗАЦИЈЕ СЛИВА РЕКЕ БОГОШТИЦЕ



Површине предвиђене за
пошумљавање

Граница слива реке Богоштице

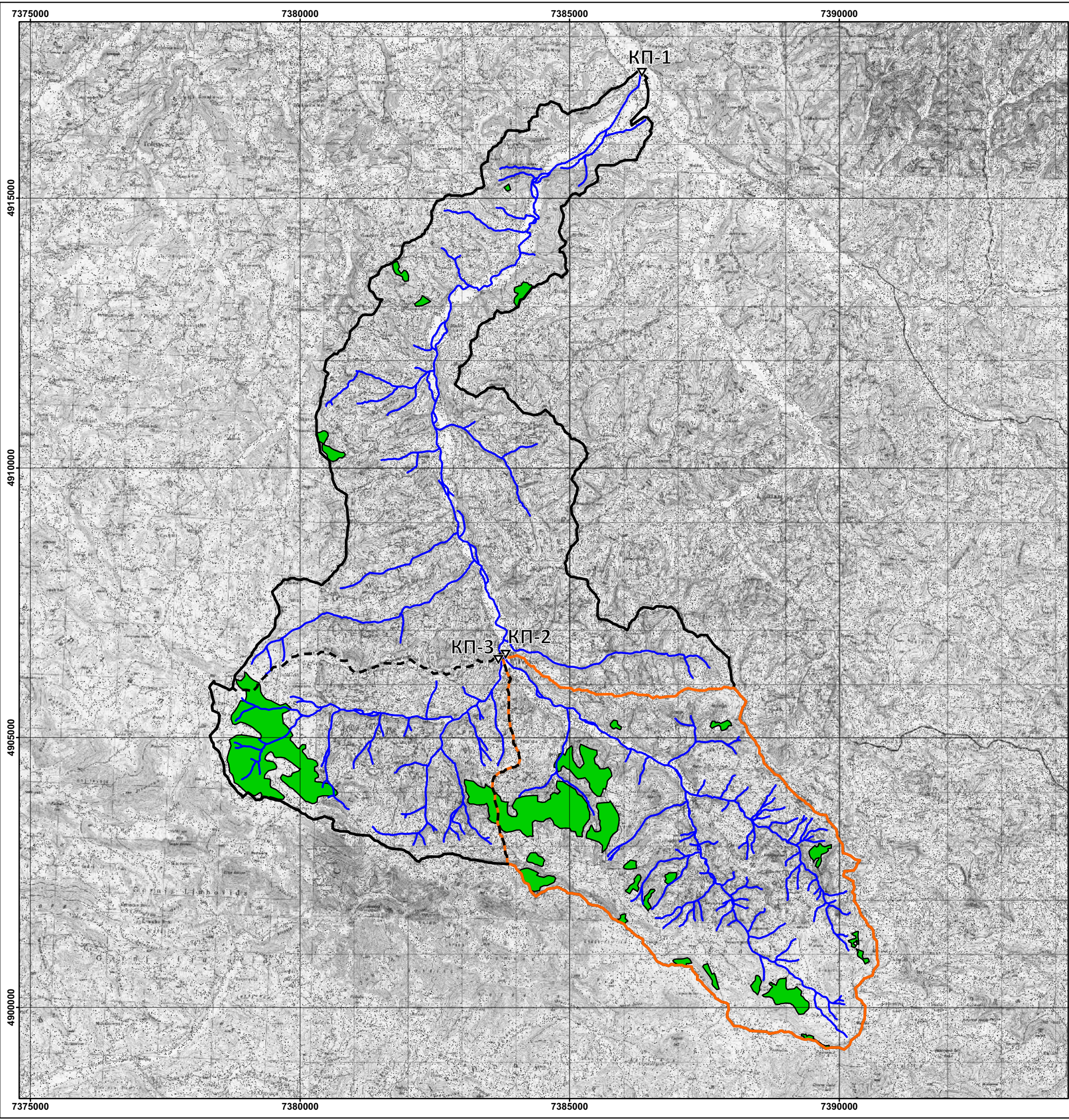
Хидрографска мрежа



Контролни профил реке Богоштице

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel





ПЛАН РЕВИТАЛИЗАЦИЈЕ СЛИВОВА
РЕКА ПЕЦКЕ, ДРАГОДОЛКЕ И ЦАРИНКЕ

 Површине предвиђене за
пошумљавање

-  Граница слива реке Пецке
-  Граница слива реке Драгодолке
-  Граница слива реке Царинке
-  Хидрографска мрежа
-  КП-1 Контролни профил реке Пецке
-  КП-2 Контролни профил реке Драгодолке
-  КП-3 Контролни профил река Царинке

Пројекција: Gauss Kruger VII
Централни меридијан: 21°
Геодетски датум: Hermannskogel



0 1 2 4 6 km



7. ОЦЕНА ОСТВАРЕНОГ СТЕПЕНА ЗАШТИТЕ

7.1. Биолошки објекти

Вредновање оствареног степена заштите полази од констатације да је угрожена падина мање подложна деструктивном дејству ерозионих процеса уколико се успостави било какав засад. Формирани противерозиони засади (у форми елипсе; илофилтерски појасеви) првих неколико година делују као физичка баријера, смањују брзину воде која се слива низ падину и заустављају значајан део покренутог ерозионог материјала. Поред тога, са почетком физиолошких активности садница почињу модификације хумусно-акумулативног хоризонта, што за последицу има повећање садржаја хумуса, активнији живот микро-фауне и бољу везу између структурних агрегата земљишта. Седам до осам година после садње успостављени засад (када је у питању црни бор), формира шушањ, а земљиште унутар засада поседује далеко боље водно-ваздушне особине него околне ливадске површине или голети. Када је процес отицаја у питању, промене су следеће: већи број дана са отицајем и смањење поплавног отицаја, јер долази до ретенционирања значајне количине воде.

Вода која се слива са падина, креће се у танком слоју по површини терена. Време концентрације (течења) T_c се тада рачуна према **Kerby**-јевој формули (**Huggins, L.F.; et al, 1982.**):

$$T_c = \left[\frac{2.2n \cdot L}{\sqrt{I_a}} \right]^{0.467} \quad [\text{min}]$$

n - Manning-ов коефицијент површинске рапавости $[\text{m}^{-1/3} \cdot \text{s}]$

L - дужина падине од тачке на вододелници до подножја $[\text{m}]$

I_a - нагиб падине на деоници L $[\text{m} \cdot \text{m}^{-1}]$

Kerby је дао вредности површинског коефицијента рапавости по **Manning**-у (табела 38.), који се одређује на основу типа површине, **Huggins, L.F.; et al, 1982.**):

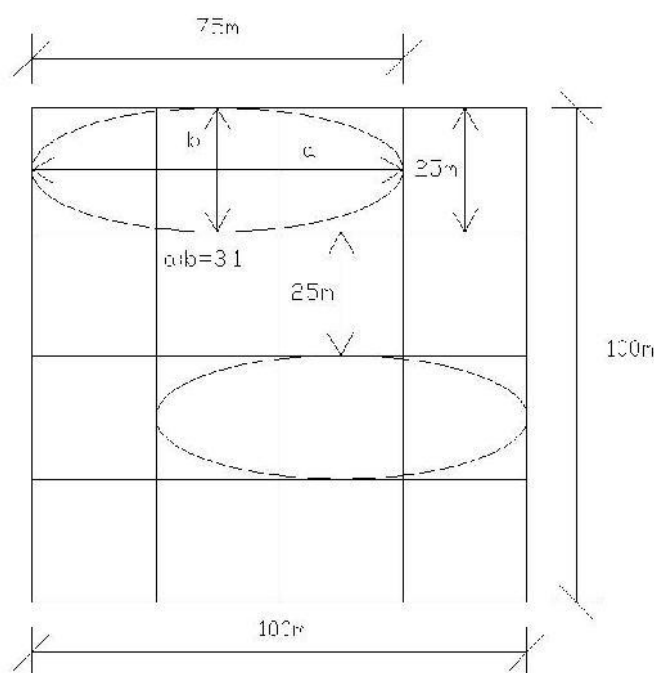
Табела 38. - Коефицијент рапавости за површинско течење

Површина	n
Глатка, непропусна	0.02
Глатко, голо и збијено земљиште	0.10
Оскудна трава, културе у редовима, средње рапаво голо земљиште	0.20
Пашњак, трава у солидном стању	0.40
Лишћарска или четинарска шума	0.60
Шума са дубоком стељом, густа трава	0.80

Уколико се успостави засад, са две елипсе (слика 8.), формиране су четири деонице: две са повећаним коефицијентом рапавости $\eta=0.6$ (успостављен засад), дужине $L_1=25$ m, и две са коефицијентом рапавости $\eta=0.2$ (првобитна површина), дужине $L_2=25$ m. Општи нагиб падине износи $I=0.6$. Укупно време течења (на падини укупне дужине 100 m) добија се као сума времена течења на појединим деоницама:

$$\sum T_c = 2T_{c1} + 2T_{c2} \quad [\text{min}]$$

$$\sum T_c = 18.43 \text{ min.}$$



Слика 8. - Формиран засад на површини од 1 ha

Пре садње, падина је била под оскудним травним покривачем, са четири деонице дужине по $L_2=25$ m (укупно 100 m) и коефицијентом рапавости $\eta=0.2$, тако да укупно време течења износи:

$$\sum T_c = 4T_{c2} \quad [\text{min}]$$

$$\sum T_c = 13.81 \text{ min.}$$

Успостављањем засада, време кретања воде по падини продужено је за 4.62 минута, а просечна брзина опала је са $V_{sr}=0.121 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ на $V_{sr}=0.09 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Успоравање кретања воде утиче на повећање инфилтрације, али и на смањење вучних сила воде.

Уколико на падину, обраслу оскудном травом, доспе слој воде од 1mm, коефицијент отицаја износи $C=0.36$ (табела 39.), тако да долази до редукције отичућег слоја на 0.36 mm. Коефицијент отицаја C се одређује таблично (**Chang, M.**, 2003.) на основу дефинисаних хидролошких класа земљишта (према SCS методологији), у зависности од начина коришћења земљишта и нагиба терена (табела 39.).

Табела 39. - Коефицијент отицаја C у функцији начина коришћења земљишта, хидролошке класе и нагиба

Начин кор. земљ.	А			В			С			D		
	0-2 %	2-6 %	6+ %	0-2 %	2-6 %	6+ %	0-2 %	2-6 %	6+ %	0-2 %	2-6 %	6+ %
Обрађ.	0.08 ^a	0.13	0.16	0.11	0.15	0.21	0.14	0.19	0.26	0.18	0.23	0.31
	0.14 ^b	0.18	0.22	0.16	0.21	0.28	0.20	0.25	0.34	0.24	0.29	0.41
Пашњ.	0.12	0.20	0.30	0.18	0.28	0.37	0.24	0.34	0.44	0.30	0.40	0.50
	0.15	0.25	0.37	0.23	0.34	0.45	0.30	0.42	0.52	0.37	0.50	0.62
Ливада	0.10	0.16	0.25	0.14	0.22	0.30	0.20	0.28	0.36	0.24	0.30	0.40
	0.14	0.22	0.30	0.20	0.28	0.37	0.26	0.35	0.44	0.30	0.40	0.50
Шума	0.05	0.08	0.11	0.08	0.11	0.14	0.10	0.13	0.16	0.12	0.16	0.20
	0.08	0.11	0.14	0.10	0.14	0.18	0.12	0.16	0.20	0.15	0.20	0.25
Пут, улица	0.70	0.71	0.72	0.71	0.72	0.74	0.72	0.73	0.76	0.73	0.75	0.78
	0.76	0.77	0.79	0.80	0.82	0.84	0.84	0.85	0.89	0.89	0.91	0.95
Паркинг окућн.	0.85	0.86	0.87	0.85	0.86	0.87	0.85	0.86	0.87	0.85	0.86	0.87
	0.95	0.96	0.97	0.95	0.96	0.97	0.95	0.96	0.97	0.95	0.96	0.97

^a - коефицијент отицаја за интензивне падавине повратног периода $Tr < 25$ година

^b - коефицијент отицаја за интензивне падавине повратног периода $Tr > 25$ година

Тангенцијални напон ρ_1 (за слој воде од 0.36 mm, на непошумљеној површини) износи:

$$\delta_1 = g \cdot \rho_o \cdot P \cdot I \quad [N \cdot m^{-2}]$$

I – нагиб падине

$$I = 0.6$$

g – убрзање силе земљине теже

$$g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$$

ρ_o – запреминска маса воде

$$\rho_o = 1.0 \text{ t m}^{-3}$$

P – хидраулички радијус [m]

$$P = 0.00036 \text{ m}$$

$$\delta_1 = 2.12 \text{ N}\cdot\text{m}^{-2}$$

Успостављањем противерозионих засада смањује се коефицијент отицаја на $C=0.16$, што утиче и на редукцију отичућег слоја са 1mm на 0.16 mm, а тангенцијални напон δ_2 за новоуспостављену површину износи:

$$\delta_2 = 0.94 \text{ N}\cdot\text{m}^{-2}$$

Редукција доспелог слоја воде од 1mm ($10 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$), на површини од 1 ha са постојећом травном вегетацијом износи 0.36 mm ($3.6 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$). Уколико се формира противерозиони засад (дрвенасто-жбунаста вегетација), слој воде од 1mm се своди на 0.16 mm ($1.6 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$).

Дакле, успостављањем противерозионог засада, по једном хектару, за 1 mm доспелих падавина редукује се површински отицај за 2.0 m^3 , а тангенцијални напон се смањује више од два пута ($0.94 < 2.12 \text{ N}\cdot\text{m}^{-2}$).

Када је у питању травни противерозиони засад, смањује се коефицијент отицаја на $C=0.25$, што утиче и на редукцију отичућег слоја са 1mm на 0.25 mm, а тангенцијални напон δ_2 за новоуспостављену површину износи:

$$\delta_2 = 1.47 \text{ N}\cdot\text{m}^{-2}$$

Редукцијом доспелог слоја воде од 1mm ($10 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$), на површини од 1 ha са постојећом травном вегетацијом, остаје 0.44 mm ($4.4 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$). Уколико се формира противерозиони травни засад, слој воде од 1mm се своди на 0.25 mm ($2.5 \text{ m}^3\cdot\text{ha}^{-1}$).

Дакле, успостављањем противерозионог травног засада, по једном хектару, за 1 mm доспелих падавина редукује се површински отицај за 1.9 m^3 , а тангенцијални напон се смањује више од 50% ($1.47 < 2.59 \text{ N}\cdot\text{m}^{-2}$).

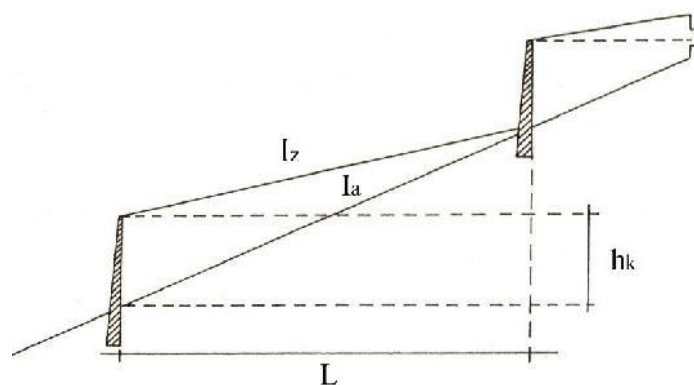
7.2. Биотехнички објекти

Израда плетера, поготово у систему, делује на заустављање ерозионог материјала, односно, формирање заплава који има мањи пад од првобитног нагиба дна јаруге (или повремених водотока). Заустављени материјал, у коме има доста хранљивих материја (ерозиони продукти), веома брзо обраста аутохтоном вегетацијом, чиме започиње процес трајне стабилизације. Сваки подигнути плетер са својим заплавом делује стабилизујуће и на косине. Формирање плетерских конструкција на мрежи повремених токова и јаруга на сливу реке Пецке, допринеће значајном смањењу

ерозионог материјала у коритима Пецке, Драгодолске и Царинске реке. Поред тога биће значајно смањења брзина концентрације поплавних вода.

7.3. Технички објекти

Прагови од габиона заустављају ерозиони материјал, смањују нагиб дна речног корита, и фиксирају речно дно и обале (слика 9.). У заплавима оваквих поречних објеката зауставља се велика количина ерозионог материјала (реда величине 10^2 - 10^3 m^3).



Слика 9. - Шематски приказ дејства попречних објеката у бујичном кориту

8. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

8.1. Намена техничких услова

Намена техничких услова је да обезбеди квалитетно извођење радова у сагласности са техничким прописима и стандардима. Због тога је извођач обавезан да их се стриктно придржава и да све радове који су предмет овог уговора изводи у сагласности са техничким условима, техничким извештајем, приложеним цртежима, предмером радова и предрачуном трошкова.

Поред наведеног, техничким условима је регулисан начин мерења и праћења извршених радова, због чега су понуђачи обавезни да понуђеним ценама обухвате и ове трошкове.

8.2. Садржај техничких услова

Технички услови су израђени за све позиције радова које су обухваћене овим пројектом. Уколико се на евентуалне непредвиђене радове, због њихове специфичности, не могу применити одредбе постојећих техничких услова, пројектант ће израдити потребну допуну техничких услова.

Радови предвиђени овим главним пројектом обухватају следеће позиције:

- израда габионских прагова у коритима бујичних водотокова;
- израда плетера у јаругама и повременим водотоковима;
- извођење радова на противерозионом пошумљавању;
- израда илофилтерских појасева;
- затрављивање.

У наставку текста су дати посебни технички услови са елементима технологије извођења радова (по позицијама).

8.3. Технички услови за извођење појединих позиција радова

8.3.1. Противерозионо пошумљавање на елипсе; илофилтарски појасеви

-Време садње: Уобичајено време садње приликом пошумљавања јесте јесен (за лишћаре, оптимално до средине новембра) или пролеће (за четинаре, оптимално је највише до 15 дана по просушивању земљишта, никако после почетка вегетације). Међутим, у овом случају се ради о контејнерским садницама, са специјалним условима припреме, које могу да издрже услове садње у најнеповољнијим условима, тако да је садњу је могуће обавити у било ком делу вегетационог периода.

-Садни материјал: користи се садни материјал постављен у контејнере типа "Гочко", коришћењем истоименог полуаутоматског система. Садни материјал мора бити I класе,

са добро развијеним кореновим системом и изразито повољне развијености врата корена. Подразумева се поштовање свих законских одредби, према Закону о промету садног материјала. С обзиром да се ради о екстремно неповољним стаништима (голети, западне и југозападне експозиције великог нагиба, скелетно земљиште) користи се садни материјал старости 2+0 (лишћарске и четинарске врсте), а препоручене врсте су: црни бор, руј, рустифина, црни граб, пољски јавор, китњак и црвени храст.

Приликом набавке и преузимања садног материјала неопходно је да надзорни орган обрати пажњу на следеће:

- контрола квалитета садница приликом преузимања у расаднику, као и на радилишту;
- контрола сортирања, паковања, привременог складиштења (у расаднику или на радилишту), товарења и транспорта;
- одржавање садног материјала на самом радилишту;
- приликом извођења садње, на радилиште износити број садница које је могуће посадити тог дана.

-Припрема терена за садњу: пре почетка радова потребно је да се терен предвиђен за садњу (пошумљавање) очисти од корова и другог растиња. Процес припреме терена за садњу (уз коришћење експлозива или бушењем рупа) у свему се изводи како је већ описано (поглавље 6, тачка 6.1.1.1.).

-Садња (постављање контејнера): после извршене припреме терена (коришћењем експлозива или коришћењем сврдла са хоризонталним ножем) приступа се садњи садница, у овом случају постављању контејнера са већ припремљеним садницама и супстратом. Контејнери се постављају вертикално у рупе, које се лако обликују. Рупе се обликују ашовом са дубином од 15-20 cm. Рупа се попуњава растреситом земљом из непосредне близине, а додаје се 50-80 gr ђубрива NPK (40-25-35%). Након постављања саднице и затрпавања рупе, земља око саднице се набија гажењем. Како се ради о нагнутом терену, испод саднице а у непосредној близини, пожељно је формирати мали камени слојај у циљу задржавања хранљивих материја и ретенционирања воде. Добро постављен контејнер се не може извући из земље овлашним потезањем. Уколико има могућности, током две године је пожељно вршити следеће мере неге: пролећну прихрану са NPK, кошење, окопавање, прашење. Ако се појаве штетне гљиве и инсекти неопходно је применити одговарајуће мере заштите.

-Интродукција (уношење контејнерских садница у постојеће састојине): у постојећим шумским састојинама на нагнутом теренима, може доћи до деградације стања из више разлога: неконтролисана сеча, шумски пожари, појава патогених гљива и штетних инсеката. Последица је обешумљавање дела површине и неотпорност земљишта на ерозионе процесе. У оваквим случајевима се примењују интродукција, односно,

уношење садница ради попуне оголелих површина. Користе се контејнерске саднице црног бора.

8.3.2. Затрављивање

Унутар илофилтерских појасева, између редова дрвенастих и жбунастих врста, врши се затрављивање противерозионим травним смешама.

-Третман земљишта хербицидима: хербициди се примењују у циљу елиминације корова и осталог непожељног биља. Користе се тотални хербициди на бази активне материје "Glifosat". Хербицид се наноси најмање 25-30 дана пре почетка основне обраде земљишта. Количина хербицида који се наноси на предметну површину износи 10 литара по хектару. Хербицид се раствара са водом у размери 1:50. Распршивање се изводи ручном пумпом или машински (коришћењем тракторског прикључка-атомизера).

-Основна обрада земљишта: обавља се применом плитког орања, контурно (управно на генерални нагиб терена), у рано пролеће, на дубини од 10-15 cm. Пожељно је унети одређену количину стајског и минералног ђубрива ($400-500 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$; NPK 15:15:15).

-Предсетвена припрема земљишта: следи после плитког орања, а обухвата следеће радње: тањирање, дрљање и ваљање. Пожељно је да земљиште буде иситњено, површински уравнато и слегнуто.

-Време сетве: пролеће и крај лета, односно, рана јесен, су најпогоднији за заснивање новог травњака у брдско-планинском региону. Сетва се обавља током априла (у зависности од тога када се повлачи снег), или у периоду крај августа-почетак октобра (ако има влаге и могућности за обраду земљишта). У овом периоду, температура, као и влажност ваздуха и земљишта су оптимални, тако да је и проценат клијања семена највећи.

-Сетва: приликом заснивања травњака на нагибима, никад се не користи само једна врста, већ се у складу са условима врши избор најпогоднијих трава и легуминоза, од чијег семена се према одређеним пропорцијама, прави травна смеша. У овом случају, нове смеше су формиране од 2-10 врста. Пошто су климатски (количина падавина) и педолошки (земљишни) услови пресудни у избору врста, према овим факторима биће обрађено и неколико могућих смеша. За прављење травне смеше користи се лабораторијска вага (тачности до једне десетине грама). На основу површине планираног травњака, односно процента или грамаже заступљености семена сваке врсте у смеси, веома лако се прерачунава и потребна количина семена сваке врсте.

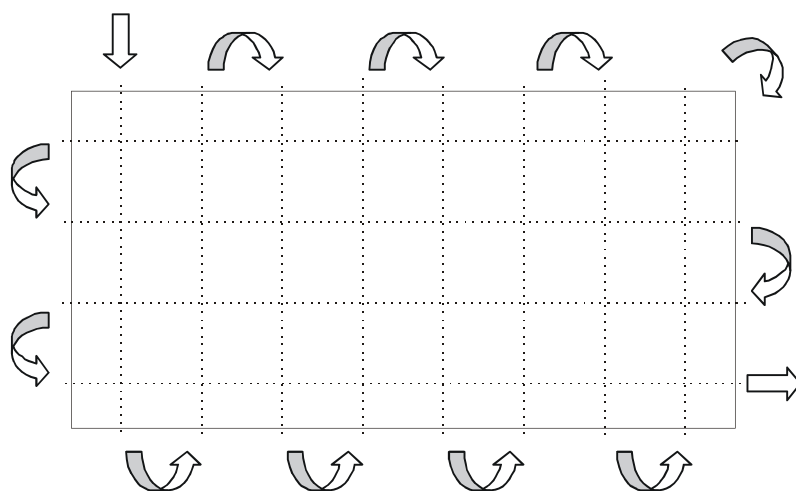
После припреме земљишта и избора травне смеше, приступа се сетви, према следећим фазама, како би травњак био раван и уједначен:

- сетва травне смеше расејавањем (ручно или машински, $8 \text{ gr} \cdot \text{m}^{-2}$);
- дрљање;

- ваљање.

Користи се травна смеша следећег састава: енглески љуљ, италијански љуљ, црвени вијук, ливадски вијук, жути звездан, мачји реп, јежевица, бела детелина, црвена детелина, високи вијук

Сетва семена обавља се ручно или машински (у два маха), равномерно разбацујући припремљену смешу. Сетву обавити по мирном времену, без ветра и падавина, крећући се у два унакрсна правца. Први правац је паралелан са једном од страница парцеле, обично дужом а други је нормалан. Уколико се ради машински, користи се лака дрљача са кратким зупцима, да би се омогућила дубина сетве од 1-2 cm. Размак између правца кретања треба да је око 2 m.



Слика 10. - Шема кретања приликом сетве

Уколико се сетва обавља ручно, расејано семе се прекрива земљом тако што се зупцима грабуља овлаш удара по површини. Никако не треба грабуљати засејану површину јер се тако семе само нагомилава на појединим деловима. Након сетве целу површину изваљати дрвеним ваљком тежине 20-30 kg (иза ваљка поставити ланце који растресају површину земљишта и спречавају стварање покорице). Ваљање се препоручује како би семе и будућа клица дошли у што бољи контакт са земљом.

После сетве врши се обилно заливање (уколико постоје услови), али приликом затрављивања површина далеко од доступних извора воде, ова мера изостаје.

-Прихрана: примењује се после ницања траве, додавањем KAN ђубрива (у коме има 27% азота), у количини од 150-200 kg·ha⁻¹.

-Мере неге: кошење се примењује када трава порасте на 15-20 cm. Прво кошење се обавља ручно, да не би дошло до чупања младих биљака са кореном. Наредно кошење се врши пред крај вегетационог периода. Уколико се уоче површине на којима семе није исклијало, тако да травни покривач није успостављен, потребно је обавити подсејавање, онолико пута и у оној количини, док се не обезбеди ницање траве.

-Инвестиционо одржавање: инвестиционо одржавање успостављених травних површина (унутар илофилтерског појаса) обавља извођач радова (до техничког пријема), а његова вредност је 20% инвестиционе вредности радова. У времену од једне вегетационе сезоне, односно до момента техничког пријема успостављеног травњака, обавеза извођача је да изврши досејавање траве на местима где је травњак проређен.

8.3.3. Биотехнички објекти (плетери)

-Израда једноструких живих плетера: једноструки плетер израђује се од 0.7-0.90 m корисне висине. Побито коље (багремово или врбово; $\varnothing=0.12-0.15$ m) се испреплетује врбовим прућем, које се мора добро сабити, да би се спречило проношење ситног материјала кроз плетер. Треба нарочито водити рачуна да текућа вода не заобиђе плетер, те стога треба крајње коље побити у ископане обале и добро га оплести. Уколико је површинско течење интензивно, на низводној страни плетера треба формирати подслапље. Подслапље се гради од камена или од фашина. Ако се плетер израђује од мртвог материјала, тада је подесно да се кроз оплетено пруће провуку резнице врбе или тополе тако да продру у насип (заплав) иза плетера. Обрачун је по m' формираног плетера.

8.3.4. Земљани радови

-Ископ у уском рову у земљишту III и IV категорије: машински ископ у рову ширине 1-2 m, за темеље објекта (габионски прагови). Стране темељне јаме морају бити оштре и равне, са местимичним разупирањем. Ископ је у земљи III и IV категорије. Ископана земља се одбацује на 1m од ивице ископа. Ископ је за 0.2 m шири од габарита објекта. Обрачун се врши по $1 m^3$ ископане земље.

-Ручни ископ у земљишту III и IV категорије: врши се ручно уз употребу одговарајућег алата. Ископану земљу транспортовати колицима до оближњих депресија и грубо испланирати. Транспортна дистанца је до 10 m. У цену ископа урачунато је завршно планирање дна и косина регулације. Обрачун се врши по $1 m^3$ ископане земље.

-Ископ у широком откопу у земљишту III и IV категорије: ископ се врши машински у земљи III и IV категорије. Земљу из ископа употребити за израду насипа. Обрачун по $1 m^3$ ископаног материјала.

-Израда насипа: ова позиција обухвата насипање материјала са набијањем. Материјал за израду насипа добиће се после обављеног ископа. Користи се материјал који је чист и ослобођен непотребних примеса. Материјал се разастире у слојевима од 20 cm, а ручно или машински набија. У случају да се набијање врши ручно, материјал треба квасити.

-Планирање површина: по завршетку објекта извршити планирање околних земљаних површина ручно. Обрачун се врши по m^2 испланираних површина.

8.3.5. Грађевински радови

-Набавка и постављање геотекстила: обавља се на местима замене подтла; тип геотекстила: неткани GTX-300 $\text{gr}\cdot\text{m}^{-2}$. Сировина: 100% регуларна полипропиленска влакна (без регенерата). Специфична маса: 300 $\text{gr}\cdot\text{m}^{-2}$. Димензија ролне: 4.4 x 100 m. Дебљина: 2.9 mm. Чврстоћа влакна: уздужно, 16 $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$; попречно, 21 $\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$. Издужење код пуцања: 50-80 %. Пробојна сила, CBR: 2900 N. Водопропустљивост: 90 $\text{l}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$. Постављање геотекстила (поставља се на дну регулације, по косинама, испод насутог слоја и на сваком контакту габиона и рено-мадраца са природним материјалом). Циљ је омогућити циркулацију воде без испирања глиновитих и колоидних фракција земљишта. Обрачун се врши по m^2 постављеног геотекстила.

-Израда габиона: жичане корпе се у развијеном стању транспортују до места градње. Корпе се формирају на месту уграђивања. Испуњавање вршити тако да равније стране камена буду окренуте мрежи, како би се добио равнији изглед страница габиона и постигло боље слагање при изради објекта. По испуњавању, корпе се затварају, а рубови 'пломбирају' жицом. Такође, све корпе се после испуњавања и слагања међусобно повезују поцинкованом жицом, тако да чине целину која својом тежином пружа отпор притиску воде и материјала. За израду корпи користити габион са дијафрагмом, димензија: 2.0x1.0x0.5 m; 2.0x1.0x1.0; 3.0x1.0x1.0; 4.0x1.0x 1.0 m. Габионска мрежа мора бити двоструко плетена од тешко поцинковане жице $\varnothing=2.7$ mm. Отвор ока на мрежи мора бити 8x10 cm или двоструко мањи од средњг пречника камена који се користи за испуну. Рубови мреже се завршавају жицом $\varnothing=3.4$ mm ради појачања, лакшег спајања и стабилности. Чврстоћа жице је 38-50 $\text{kg}\cdot\text{mm}^{-2}$, у складу са стандардом BS 1052/80 "Mild Steel Wire". Количина масе за поцинковање износи 260 $\text{gr}\cdot\text{m}^{-2}$ у складу са BS 443/82. Издужење жице > 12%. Дијафрагма се поставља на растојању од 1 m. Камен у испуни мора бити отпоран на атмосферска дејства. Обрачун се врши по 1m^3 уграђеног габиона.

9. ПРЕДМЕР РАДОВА

У предмеру радова су обухваћене позиције оних радова који су предвиђени у оквиру "Идејног пројекта противерозионог уређења слива реке Пецке" (биолошки, биотехнички и технички радови). Количине, јединичне цене и укупна цена коштања су изложени у предрачуну трошкова.

9.1. Биолошки радови

9.1.1. Противерозионо пошумљавање на елипсе

-Набавка експлозива "Амонех" (произвођач: корпорација "Трајал" из Крушевца) за припрему терена за садњу, 0.2 kg по рупи; обрачун по 1 kg експлозива.

-Набавка упаљача за активирање експлозива; обрачун по 1 ком.

-Набавка вештачког ђубрива NPK; обрачун по 1 kg.

-Набавка контејнерских садница типа "Гочко"; обрачун по 1 ком.

-Бушење рупа сврдлом (директно полагање садница); обрачун по 1 ком.

-Бушење рупа портабл системом "Собра" (3 радника), обрачун по 1 h.

-Постављање експлозива и минирање; обрачун по 1 h.

-Садња садница у свему према наведеним техничким условима, обрачун по 1 h.

-Ђубрење, обрачун по 1 h.

-Транспортни трошкови (допремање садница, експлозива, вештачког ђубрива, алата); обрачун паушално.

9.1.2. Илофилтерски појасеви

-Бушење рупа сврдлом (директно полагање садница); обрачун по 1 ком.

-Набавка контејнерских садница типа "Гочко"; обрачун по 1 ком.

-Набавка вештачког ђубрива NPK; обрачун по 1 kg.

-Садња садница у свему према наведеним техничким условима; обрачун по 1 h.

- Ђубрење, обрачун по 1 h.

-Набавка семена травне смеше, за затрављивање унутар илофилтерских појасева; обрачун по 1 kg.

-Затрављивање простора унутар илофилтерских појасева, са припремом терена и сетвом; обрачун по 1 m².

-Транспортни трошкови (допремање садница, вештачког ђубрива, семена трава, алата); обрачун паушално.

9.2. Биотехнички радови

9.2.1. Плетери

-Ручни ископ земље III и IV категорије у уском рову, ширине до 1m, за темеље објеката (плетери) са одбацивањем земље у страну; обрачун по 1 m³ ископаног материјала.

-Набавка коља, пружа и формирање плетера; обрачун по m¹.

9.3. Технички радови

9.3.1. Габионски прагови

-Сечење дрвећа меких лишћара, моторном тестером, са краћењем стабала на одређену дужину, кресањем грана и извлачењем на даљину до 20 метара; обрачун по комаду.

-Рашчишћавање терена од шибља и грања, са утоваром и транспортом до 1 km удаљености; обрачун по 1 m³ одвезеног отпада.

-Машински ископ у рову ширине 1-2 m, за темеље објеката (габионски прагови). Стране темељне јаме морају бити оштре и равне, са местимичним разупирањем. Ископ је у земљи III и IV категорије. Ископана земља се одбацује на 1 m од ивице ископа. Ископ је за 0.2 m шири од габарита објекта; обрачун по 1 m³ ископаног материјала.

-Машински ископ за слапиште (испод прелива габионских прагова). Ископ се врши у земљи III и IV категорије. Земља из ископа се користи за израду насипа; обрачун по 1 m³ ископаног материјала.

-По завршетку објекта извршити планирање околних земљаних површина ручно; обрачун по 1 m² испланираних површина.

-Затрављивање шарпи насипа и усека. Врши се у циљу осигурања косина насипа и усека. После припреме врши се сетва смеше одговарајућих трава (6 gr·m⁻²) и ђубрење (60 gr·m⁻²); обрачун по 1 m² затрављене површине.

-Набавка и полагање геотекстила на местима замене подтла. Тип геотекстила: не ткани GTX-300 gr·m⁻². Сировина: 100% регуларна полипропиленска влакна (без регенерата).

Специфична тежина: $300 \text{ gr}\cdot\text{m}^{-2}$. Димензија ролне: $4.4 \times 100 \text{ m}$. Дебљина: 2.9 mm
Чврстоћа влакна, узд./попр.: $16/21 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-1}$. Издужење код пуцања: $50\text{-}80 \%$ Пробојна сила,
CBR: 2900 N . Водопропустљивост: $90 \text{ l}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$. Постављање геотекстила (поставља се на
сваком контакту габиона са природним материјалом). Циљ је омогућити циркулацију
воде без испирања глиновитих и колоидних фракција земљишта; обрачун по 1 m^2
постављеног геотекстила.

-Набавка жице и камена (користи се камен пречника $2d$ у односу на отвор окаца
габиона), постављање, формирање и пуњење габионских кошева. Габиони су кошеви
израђени од хексагоналне мреже, двоструко плетене челичне жице, пречника
 $\varnothing 2.70 \text{ mm}$, са најмање $260 \text{ gr}/\text{m}^2$ цинка. Отвор ока мреже је $8 \times 10 \text{ cm}$. Користе се кошеви
димензија:

$4 \times 1 \times 1 \text{ m}$

$3 \times 1 \times 1 \text{ m}$

$2 \times 1 \times 1 \text{ m}$

$4 \times 1 \times 0.5 \text{ m}$

$3 \times 1 \times 0.5 \text{ m}$

$2 \times 1 \times 0.5 \text{ m}$

Обрачун је по 1 m^3 уграђеног габиона